编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目		
建设项目类别	04—006烟煤和无烟煤开采洗选；褐煤开采洗选；其他煤炭采选		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	宁夏银星煤业有限公司		
统一社会信用代码	9164000067040432X3		
法定代表人（签章）	杨建强		
主要负责人（签字）	白方		
直接负责的主管人员（签字）	杨春胜		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司		
统一社会信用代码	91640100763210823M		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张彦海	2016035640352013642317000050	BH012109	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨佩君	审核	BH014760	
陈凯	审定	BH014452	
杨伏杰	固体废物环境影响分析、清洁生产及碳排放分析、环境风险评价	BH007771	
张彦海	概述、总则、现有工程环境影响回顾、项目概况及工程分析、项目选址环境可行性分析、产业政策及规划符合性分析、结论与建议	BH012109	

杨素秋	地表水环境影响评价、大气环境影响评价、声环境影响评价、土壤环境影响评价、环境管理与环境监测计划、环境影响经济损益分析	BH003909	杨素秋
李娜娜	地下水环境影响评价	BH058289	李娜娜
刘学东	地表沉陷预测及生态影响评价	BH012156	刘学东
马敬	建设项目区域环境概况、环境现状调查及环境监测数据整理	BH052072	马敬



持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：2016035640352013642317000050
File No.

姓名：
Full Name 张彦海
性别：
Sex 男
出生年月：
Date of Birth 1990年09月
专业类别：
Professional Type —
批准日期：
Approval Date 2016年05月22日

签发单位盖章：
Issued by 宁夏回族自治区人力资源和社会保障厅

签发日期：2016 年 10 月 08 日
Issued on

不可复印

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

approved & authorized
by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部

approved & authorized
by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：HP00018183
No.

目 录

概 述 1
一、项目实施背景 1
二、建设项目特点 2
三、环境影响评价过程 4
四、分析判定相关情况 5
五、关注的主要环境问题及环境影响 5
六、报告书主要结论 6
1 总则 8
1.1 编制依据 8
1.2 评价目的及原则 19
1.3 评价因子 20
1.4 评价时段 22
1.5 评价工作等级及范围 23
1.6 环境功能区划及评价标准 35
1.7 评价重点 41
1.8 环境保护目标 41
2 现有工程环境影响回顾 45
2.1 现有工程基本情况 45
2.2 工程开发现状及环境影响回顾性评价 81
3 项目概况及工程分析 130
3.1 项目概况 130
3.2 工程分析 186
3.3 工程污染源及环境影响因素分析 243
4 建设项目区域环境概况 267
4.1 区域自然环境概况 267
4.2 矿区总体规划概况 271

严禁复制

4.3 宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区 282
4.4 宁东海子井湿地公园 283
4.5 文物保护及军事设施 284
5 地表沉陷预测及生态影响评价 285
5.1 生态现状调查与评价 285
5.2 建设期生态影响分析与保护措施 379
5.3 地表沉陷影响预测与评价 382
5.4 生态影响评价 401
5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治 419
5.6 生态管理与监控 432
5.7 小结 435
6 地下水环境影响评价 438
6.1 区域地质、水文地质条件 438
6.2 井田地质、水文地质条件 449
6.3 地下水质量现状监测及评价 511
6.4 建设期地下水环境影响分析与防治措施 520
6.5 煤炭开采对地下水环境影响分析 521
6.6 煤炭开采对地下水水质影响分析 547
6.7 地下水影响防治措施 554
6.8 小结 558
7 地表水环境影响评价 560
7.1 地表水环境污染源现状调查 560
7.2 地表水环境质量现状监测与评价 560
7.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施 565
7.4 运营期地表水环境影响预测与评价 565
7.5 选煤厂煤泥水闭路循环可靠性分析 566
7.6 水资源利用及水污染防治措施可行性分析 567
7.7 初期雨水收集及处理 589

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

7.8 小结 590
8 大气环境影响评价 593
8.1 大气污染源现状调查 593
8.2 环境空气质量现状监测与评价 593
8.3 建设期大气环境影响及防治措施 595
8.4 运营期大气环境影响预测与评价 597
8.5 大气污染物防治措施可行性分析 599
8.6 小结 608
9 声环境影响评价 610
9.1 声环境质量现状监测与评价 610
9.2 建设期声环境影响及防治措施 612
9.3 运营期声环境影响预测与评价 613
9.4 道路噪声影响分析 617
9.5 运营期声环境污染防治措施 617
9.6 声环境评价结论 619
10 固体废物环境影响分析 621
10.1 施工期固体废物的处置 621
10.2 运营期固体废物排放及处置措施分析 621
10.2.3 运营期固体废物处置措施 623
10.3 固体废物对环境的影响分析 640
10.4 小结 640
11 土壤环境影响评价 642
11.1 土壤环境影响识别 642
11.2 土壤环境质量现状调查、监测与评价 643
11.3 建设期土壤环境影响及污染防治措施 651
11.4 运营期土壤环境影响预测与分析 651
11.5 运营期土壤环境影响减缓及污染防治措施 653
11.6 矿井开采对基本农田的影响及保护措施 654

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714%… 7/709

2024/10/28 10:00 Document

11.7 跟踪监测及信息公开 656
11.8 小结 657
12 清洁生产及碳排放分析 659
12.1 清洁生产分析 659
12.2 碳排放分析 666
12.3 资源综合利用分析 674
12.4 总量控制分析 676
13 环境风险评价 678
13.1 评价依据 678
13.2 环境敏感目标调查 679
13.3 环境风险识别 679
13.4 环境风险分析 681
13.5 环境风险防范措施及应急要求 685
13.7 环保设施的安全生产管理要求 687
13.7 应急预案修编 688
13.8 环境风险简单分析结论 689
14 环境管理与环境监测计划 692
14.1 环境管理 692
14.2 污染物排放管理要求 697
14.3 环境监测计划 705
14.4 环境信息公开要求 708
14.5“三同时”竣工环保验收 710
15 项目选址环境可行性分析 714
15.1 工业场地选址的环境可行性 714
15.2 临时排矸场选址的环境可行性 716
15.3 项目选址环境可行性综合分析 716
16 环境影响经济损益分析 717
16.1 环境保护投资估算 717

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714%… 8/709

16.2 环境经济损益分析 719
16.3 结论 721
17 产业政策及规划符合性分析 722
17.1 产业政策符合性分析 722
17.2 相关法规、规章及规范性文件符合性分析 722
17.3 环境保护相关规划相符性分析 722
17.4 规划及规划环评的相符性分析 723
17.5“三线一单”及“三区三线”符合性分析 723
18 结论与建议 730
18.1 项目概况 730
18.2 相关政策符合性结论 730
18.3 项目区环境现状及保护目标 732
18.3 环境影响及减缓措施 735
18.5 公众参与 740
18.6 建设项目的环境可行性总结 740
18.7 建议 740

附件：

(1)宁夏银星煤业有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目环境影响报告书委托书》（2023 年 11 月 20 日）；

(2)中华人民共和国生态环境部，环审〔2011〕112 号《关于宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书的批复》（2011 年 5 月 11 日）；

(3)国家能源局，国能发煤炭〔2024〕29 号《关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（2024 年 4 月 23 日）；

(4)国家发展和改革委员会，发改能源〔2023〕238 号《关于宁夏积家井矿区总体规划（修编）的批复》（2023 年 3 月 1 日）；

(5)中华人民共和国生态环境部，环审〔2022〕108 号《关于（宁夏回族自

治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书）的审查意见》（2022年7月21日）；

(6)宁夏银星煤业有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂项目（原宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂项目）竣工环境保护验收意见》（2018年12月6日）；

(7)国土资源部，国土资厅函〔2016〕1504号《关于〈宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂〉土地复垦方案审查意见的函》（2016年9月18日）；

(8)宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心，宁矿储评字〔2024〕6号《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（2024年4月17日）；

(9)宁夏银星煤业有限公司银星一井矿井水综合利用合同（2023年6月19日）；

(10)供水合同（2024年3月31日）；

(11)垃圾转运服务合同（2022年1月13日）；

(12)宁夏银星煤业有限公司突发环境事件应急预案备案表（2023年1月31日）；

(13)废旧电池处置合同（2024年6月28日）；

(14)废矿物油委托处置合同（2024年4月23日）；

(15)废油桶委托处置合同（2024年6月25日）；

(16)宁夏创安环境监测有限公司，宁创安检报【2024】第067号《检测报告》（2024年7月5日）；

(17)西部第三方检测集团（宁夏）有限公司，西检（委）字【2024】第2141号《检测报告》（2024年7月23日）；

(18)宁夏创安环境监测有限公司，宁创安检报【2024】第121号《检测报告（地表水）》（2024年7月25日）；

(19)宁夏回族自治区基础地质调查院（宁夏回族自治区地质矿产中心实验室）自然资源部银川矿产资源检测中心，批号：2024K040《银星一井煤、矸石放射性检测报告》（2024年7月22日）；

严禁复制

(20)相关协议。

严禁复制

概 述

一、项目实施背景

银星一井及选煤厂（以下简称“银星一井”报告后续“矿井”也指“银星一井”）位于宁夏灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，是宁东能源基地“十二五”期间重点规划建设项目之一，井田坐标为东经106°37′30″～106°44′15″、北纬37°39′46″～37°47′01″，井田面积60.417km²，其南北走向长约14.2km，东西倾向宽（平距）约5.4km。矿井由宁夏银星煤业有限公司（以下简称“建设单位”）开发建设，2011年5月取得环评批复，2018年12月通过竣工环境保护验收，并正式投运。矿井核准生产能力为4.00Mt/a，采用斜井开拓，主、副和回风三个斜井井筒布置于同一工业场地，井筒落底于+1050m标高，采用斜井片盘式开采+1050m以上煤层。井田东南部的14采区为11采区的接续采区，与11采区相对独立，14采区采用斜井开拓，布置有进风、行人和回风三个斜井，主运输通过井下大巷运至11采区提升至地面。矿井以现状两区两面保证矿井生产规模。

受供给侧改革、去产能政策的进一步实施，宁夏区内煤炭需求大于供应，缺口在5000万t以上，属于煤炭调入区。按照《国家能源局关于加快煤矿先进产能建设保障煤炭安全稳定供应的通知》（国能发煤炭〔2022〕77号）等文件提出加强煤炭能源保供、有序释放煤炭先进产能的要求，宁夏回族自治区发展和改革委员会组织修编了宁夏积家井矿区总体规划，国家发展改革委于2023年3月1日下发《关于宁夏积家井矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2023〕238号），同意银星一井由4.0Mt/a改扩建至6.0Mt/a。建设单位在上述背景下实施宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目（以下简称“本项目”），按照政策要求以承诺方式实施产能置换。矿井首采区11采区自2013年投入试运行至今已10a，采区内剩余资源储量较少，服务年限少，加上各煤层单产能力不足，矿井规模扩大后，现状11采区及14采区两区两面生产格局将加剧采掘紧张，亟需启动改扩建和采区接续。本项目在优化采区划分的基础上，通过新建13采区（接续11采区）与已有14采区配采，同时校核和改造现

有各生产系统，以两区两面实现6.0Mt/a生产能力。国家能源局以《关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（国能发煤炭〔2024〕29号）进行了核准。

二、建设项目特点

本项目将银星一井由4.0Mt/a改扩建至6.0Mt/a，选煤厂规模同步调整为6.0Mt/a。本次评价对现有工程进行回顾性评价，并分析主要环保设施本次利用可行性，提出整改要求；根据井工开采煤矿项目特点，按照改扩建至6.0Mt/a后的整体影响进行评价。

1、建设项目概况

矿井主体构造为积家井背斜，背斜轴走向N36°W，背斜西翼倾角较陡，约33°，东翼倾角约23°，轴部地层平缓，倾角在10～15°之间，形态上基本为对称的宽缓褶皱。积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，背斜西翼在第13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了B1背斜和X1向斜、背斜东翼在第9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。井田地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T_3s，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J_{2y}）、直罗组（J_2z）、安定组（J_3a）；白垩系下统保安群（K_B，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（E_3q）和第四系（Q），含煤地层为侏罗系中统延安组。井田可采和局部可采煤层共有9层，分别为：一、三、四、五、十二、十三、十八$_{上1}$、十八、十八$_下$煤，根据各煤层的分布范围、煤层厚度和资源量情况，确定主要可采煤层5层：三、十二、十三、十八$_{上1}$、十八$_下$煤。可采煤层煤质为低灰～特低灰、低～中硫、低磷、高发热量的不粘煤，是优质动力、化工用煤。

矿井在利用现有主工业场地、东南部工业场地基础上，在13采区浅部的12煤风氧化带无煤带内，新增南部风井场地，全矿井优化为6个采区，其中11和14采区为正在开采的采区，未开发的采区有13采区、21采区、23采区和24采区四个采区。矿井采用斜井开拓方式，13采区作为11采区接续采区，13采区与14采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产。本项目新增1个一次采全高综采工作面，达产后共布置2个一次采全高综采工作面（12a后布置3个

工作面），13 采区、14 采区煤炭通过+1050m 运输大巷转运至主斜井运出地面，矿井实现分区开发集中出煤生产格局。根据矿井开拓方式、采区布置及接替安排，结合通风系统，确定矿井通风采用机械抽出式通风、分区式通风系统。本次扩建项目设计矿井建设规模为 6.00Mt/a，服务年限 70.5a。

本项目在充分利用现状生产设施的基础上，在主工业场地新建缓坡副斜井、南部风井场地新建南部进风斜井和南部回风斜井等三条斜井，扩建矿井生产系统、改造准备车间及新增智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能力及新增蒸发结晶工艺、新增 2 栋宿舍楼等。矿井建设用地总规模为 86.8565hm^2，本次新增占地 5.7103hm^2。项目总投资 162472.78 万元，新增环境保护工程投资估算约为 20965.00 万元，环境保护工程主要包括地面场地无组织废气、矿井水处理设施扩建、噪声排放的污染控制、煤矸石充填系统建设及绿化措施、沉陷区整治工程等。

2、建设项目特点

根据调查，矿井现状污染防治设施完备，矿井水、生活污水处理设施运行正常，废污水通过矿井自用、宁夏银星发电有限责任公司银星电厂（以下简称“银星电厂”）及宁夏圣友德实业有限公司（以下简称“圣友德公司”）生产使用，实现全部综合利用；工业场地采暖利用银星电厂余热，不涉及燃煤或燃气锅炉；矿井以临时排矸场为媒介，通过实施生态治理项目滚动实施采煤塌陷区治理，按照每 2a 一周期开展临时征地工作，实现煤矸石全部综合利用。矿井现状环境保护设施运行正常，不存在较大环境问题。

矿井井田境界及工业场地距离宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区（以下简称“白芨滩自然保护区”）距离分别约为 4.0km、10.5km，不受井田开发影响。井田东侧边界外约 180m 处分布有宁夏宁东海子井自治区级湿地公园（以下简称“海子井湿地公园”），海子井湿地公园同为生态保护红线；受煤炭开采影响范围内存在永久基本农田和基本草原；同时存在村庄、道路及养殖企业等地面设施；评价区是以天然牧草地为主的草地畜牧业土地利用结构和荒漠草原生态系统是区内主要环境特点。本区含煤地层为侏罗系中统延安组，受采煤直接影响的煤系地层及受导通影响上覆含水层均无供水意义，经评价期间实地调查，

2024/10/28 10:00 Document

井田范围内潜水含水层无供水意义。

本项目在现有4.00Mt/a基础上进行改扩建，本次评价按照规模调整后的整体影响进行分析评价，其中，14采区为生产采区本次不再改扩建，东南部工业场地内灌浆站新增球磨设备，不新增产生污染的设施。本项目运营期间煤炭开采过程对区域含水层结构、地表形态及地下水资源等产生影响形成矿井涌水、导水裂缝带和地表沉陷盆地；采掘过程中煤岩分别以掘进矸石、煤炭的形式利用或处置，经运输至地面的煤炭资源进一步加工过程中产生废气、噪声及洗选矸石等污染物，各类生产设施机修过程产生危险废物；工业场地人为活动将产生生活污水、生活垃圾等。本次评价基于现状建设情况进行工程分析，充分调查区域生态环境现状基础上，按照工程影响途径和影响方式对其造成的环境影响进行分析，并按要求提出减缓措施。

三、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关法律法规的规定，建设单位委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司（以下简称“评价单位”）开展本项目的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位随即成立评价小组，组织环评技术人员进行现场踏勘、调查和收集资料工作，建设单位于2023年11月24日在灵武市人民政府网进行信息公告。开展项目初步工程分析及现状调查等工作基础上，确定了评价工作等级、评价范围以及评价标准、评价因子等，制定了环境质量现状监测方案及生态影响调查方案并委托开展生态调查、水文地质调查及环境质量监测工作，宁夏大学相关团队完成了生态环境现状调查及遥感解译成果、银川和地工程咨询有限公司完成第四系水文地质调查、宁夏创安环境监测有限公司等完成了现状监测工作。评价单位通过现场踏勘和调查、资料收集、评价因子识别、工程分析，并利用外委单位现状调查、监测成果等工作基础上，对该项目建设及运营过程中产生的环境问题进行分析和评价，并依据环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目环境影响报告书》（征求意见稿），建设单位于2024年8月23日、26日在本地区主流报纸《新

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 16/709

消息报》连续2天进行了报纸公示。落实上述工作基础上，评价单位编制完成了《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目环境影响报告书》。

四、分析判定相关情况

本项目生产规模6.0Mt/a，采用机械化采煤工艺，初期以“两区两面”实现达产，扩建现有选煤厂至6.0Mt/a以满足煤炭洗选要求，煤炭以低硫煤为主，不涉及高硫煤开采；运营期掘进矸石不出井、洗选矸石采用高位注浆工艺充填采空区，同时利用地面灌浆系统实施灌浆充填，结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现煤矸石综合利用；矿井水及生活污水全部综合利用；矿井原煤全部实施机械化开采，按照相关政策、规范设计建设，采区、工作面回采率等满足要求；井田开采影响范围内不涉及各类保护地和生态保护红线，对临近的宁东海子井湿地公园提出管控要求和跟踪监测方案；井田及周边分布永久基本农田和基本草原，通过采取减缓措施将影响程度降至最低。项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》等产业政策要求、符合《煤矸石综合利用管理办法》《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》等法规、政策要求、符合相关行动计划要求、符合各级环境保护规划、永久基本农田及基本草原等管理要求、符合矿产资源规划、矿区规划及规划环评及区域“三线一单”“三区三线”等要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据上述工程特点，本次评价在实地调查分析现有工程环境问题的基础上，关注矿井建成投运后引起的污染和生态影响，主要环境问题及环境影响主要包括以下方面：

1、主要环境问题及制约条件

⑴本项目属于扩建性质，现状污染源均达标排放；根据调查，矿井现状所依托的银星电厂及圣友德公司综合利用矿井水途径可靠；矿井现状环境问题一是未落实掘进矸石不出井措施、二是未开展井田范围内岩移观测措施；

⑵井田内积家井背斜轴部范围受后期剥蚀影响，井田浅部煤层出现大范围缺失，十八$_{上1}$煤以上各煤层存在不同范围的无煤区和风氧化带区，落实保水采煤是矿井开采的主要制约条件；井田范围内大范围分布有永久基本农田和基本

草原，井田东侧外分布有海子井湿地公园是本项目主要环境现状，降低对永久基本农田、基本草原的影响，不得影响湿地公园现状是项目实施的制约条件。

2、项目实施的主要环境影响

⑴生态环境影响。本项目全井田开采后，预计地表沉陷面积为5429.900hm²，最大下沉值为11184.5mm，最大影响范围为井田范围外550m，其中重度损害面积1117.68hm²，中度损害面积1540.62hm²，轻度损害区面积2771.59hm²，煤炭开采地表沉陷导致的地表下沉变形将对井田内村庄、交通道路、农田、植被、永久基本农田及基本草原等产生不同程度的影响，导致区域植被覆盖率降低，区域水土流失加剧，耕地的种植适宜性降低等。项目实施将对区域生态等造成一定不利影响。

⑵地下水环境影响。区域内含水层水质普遍较差，无供水意义的含水层结构。矿井煤炭开采导水裂缝带主要发育在煤系地层，通过设置禁采区及风氧化带保护煤柱措施避免对第四系、古近系松散层含水层组产生导通影响。煤系地层为侏罗系延安组，总体富水性弱，煤炭开采将直接扰动含水层组，以矿井水形式排至矿井水处理站。污（废）水处理设施等区域发生渗漏等，将对水环境和土壤环境造成不利影响。

⑶其他环境影响。项目运营期原煤筛分、破碎、转载等环节产生的扬尘，通风机房、破碎等设备产生的噪声，矿井生产产生的掘进矸石及洗选矸石等，将对周边环境产生不利影响。

结合以上主要问题，本评价从环境保护的角度论证项目对区域环境的影响，针对项目可能产生的不利影响提出切实可行的污染防治措施和对策，使项目建设对环境的影响降到最低。

六、报告书主要结论

本项目建设符合产业政策、国家和地方相关法律法规、规划及环保要求，符合项目所在地“三线一单”“三区三线”管控要求，符合矿区规划及规划环评要求。本次评价对项目施工期和运营期污染源源强对环境造成的影响进行预测、分析，在采取设计和评价提出的完善的污染防治措施、沉陷治理及生态恢复措施后，项目对大气、地表水、地下水和生态环境等的影响较小，分析表明本项

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

目所采用的生产工艺技术合理，拟采取的污染防治措施技术可行、经济合理，技术经济上可行，在切实落实本报告中提出的各项污染物防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境功能，环境风险可防、可控。因此，从环境保护的角度来看，本项目在该区域内建设是可行的。

宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司

二〇二四年十月

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 19/709

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》（修订）（2015年1月1日）；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》（修订）（2018年12月29日）；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》（修订）（2018年10月26日）；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》（修订）（2018年1月1日）；

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订）（2020年9月1日）；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；

(8)《中华人民共和国煤炭法》（修订）（2016年11月7日）；

(9)《中华人民共和国土地管理法》（修订）（2020年1月1日）；

(10)《中华人民共和国矿产资源法》（修订）（2009年8月27日）；

(11)《中华人民共和国安全生产法》（修订）（2021年6月10日）；

(12)《中华人民共和国水土保持法》（修订）（2011年3月1日）；

(13)《中华人民共和国草原法》（修正）（2013年6月29日）；

(14)《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订）（2012年7月1日）；

(15)《中华人民共和国循环经济促进法》（修订）（2018年12月26日）；

(16)《中华人民共和国节约能源法》（修订）（2018年10月26日）；

(17)《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；

(18)《中华人民共和国文物保护法》（修订）（2017年11月4日施行）；

(19)《中华人民共和国防沙治沙法》（修正）（2018年10月26日）；

(20)《中华人民共和国森林法》（修订）（2020年7月1日）；

(21)《中华人民共和国野生动物保护法》（修订）（2023年5月1日）；

(22)《中华人民共和国防洪法（修订）》（2016年7月2日）；

(23)《中华人民共和国黄河保护法》（2023年4月1日）；

严禁复制

(24)《中华人民共和国突发事件应对法（修订）》（2024年11月1日）。

1.1.2 行政法规及规范性文件

(1)中共中央、国务院，《关于加快推进生态文明建设的意见》（2015年4月25日）；

(2)中共中央、国务院，《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年10月24日）；

(3)中共中央办公厅、国务院办公厅，《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月7日）；

(4)中共中央办公厅 国务院办公厅，《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月1日）；

(5)中共中央办公厅、国务院办公厅，《关于构建现代环境治理体系的指导意见》（2020年3月3日）；

(6)国务院令，第682号，《建设项目环境保护管理条例》（修订）（2017年10月1日）；

(7)国务院令，第592号，《土地复垦条例》（2011年3月5日）；

(8)国务院令，第588号，《中华人民共和国水土保持法实施条例（修订）》（2011年1月8日）；

(9)国务院令，第588号，《基本农田保护条例》（2011年1月8日）；

(10)国务院令，第687号，《中华人民共和国野生植物保护条例（修正）》（2017年10月7日）；

(11)国务院令，第698号，《中华人民共和国河道管理条例（修订）》（2018年3月19日）；

(12)国务院令，第736号，《排污许可管理条例》（2021年3月1日）；

(13)国务院令，第743号，《中华人民共和国土地管理法实施条例》（修订）（2021年7月2日）；

(14)国务院令，第748号，《地下水管理条例》（2021年12月1日）；

(15)国务院，国发〔2015〕17号，《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015年4月2日）；

(16)国务院，国发〔2016〕31号，《国务院关于印发土壤污染防治行动计

划的通知》（2016 年 5 月 28 日）；

(17)国务院，国发〔2023〕24 号，《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（2023 年 11 月 30 日）；

(18)国务院办公厅，国办发〔2013〕104 号《关于促进煤炭行业平稳运行的意见》（2013 年 11 月 18 日）；

(19)国务院办公厅，国办发〔2016〕81 号《关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（2016 年 11 月 10 日）；

(20)国务院办公厅，国办函〔2021〕47 号《关于印发<强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案>的通知》（2021 年 5 月 11 日）；

(21)国家发展和改革委员会，第 18 号令《煤矸石综合利用管理办法》（2015 年 3 月 1 日）；

(22)国家发展和改革委员会，第 7 号令，《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日）；

(23)国家发展和改革委员会，公告〔2007〕80 号，《煤炭产业政策》（2007 年 11 月 29 日）；

(24)国家发展和改革委员会、国家安全监管总局、国家能源局、国家煤矿安监局第 17 号公告，《煤炭生产技术与装备政策导向 2014 年版》（2014 年 10 月 9 日）；

(25) 国家发展改革委等 9 部委，发改环资〔2016〕1162 号，《关于加强资源环境生态保护红线管控的指导意见》（2016 年 5 月 30 日）；

(26) 国家发展和改革委员会，发改环资〔2021〕381 号，《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（2021 年 3 月 18 日）；

(27) 国家发展和改革委员会，发改基础〔2023〕546 号，《关于加强公路煤炭运输环境污染治理工作的通知》（2023 年 5 月 9 日）；

(28)国家发展改革委等 8 部委，发改环资〔2024〕226 号，《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》（2024 年 2 月 23 日）；

(29)国家能源局等，国能煤炭〔2013〕19 号，《关于印发煤矿充填开采工作指导意见的通知》（2013 年 1 月 9 日）；

(30)生态环境部，部令第 3 号《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

（2018年8月1日）；

(31)生态环境部令 第4号《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；

(32)生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会，部令第15号《国家危险废物名录（2021年版）》（2020年11月25日）；

(33)生态环境部，第16号令，《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2022年1月1日）；

(34)生态环境部、公安部、交通运输部，部令第23号《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日）；

(35)原国家环境保护总局，环发〔2002〕26号，《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》（2002年1月30日）；

(36)原国家环境保护总局，环发〔2004〕24号，《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（2004年2月）；

(37)原国家环保总局、国土资源部、科技部，环发〔2005〕109号，《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（2005年9月7日）；

(38) 原环境保护部，环发〔2008〕127号，《关于进一步促进宁夏环境保护工作的意见》（2008年12月24日）；

(39) 原环境保护部、中国科学院，公告〔2015〕年第61号，《全国生态功能区划（修编版）》（2015年11月13日）；

(40)原环境保护部，环发〔2012〕77号，《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012年7月3日）；

(41)原环境保护部，环发〔2012〕98号，《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012年8月8日）；

(42)原环境保护部，公告〔2013〕59号，《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告》；

(43)原环境保护部，环发〔2014〕197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（2014年12月30日）；

(44)原环境保护部，环发〔2015〕4号，《企业事业单位突发环境事件应急

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 23/709

预案备案管理办法（试行）》（2015年1月9日）；

(45)原环境保护部，环发〔2015〕178号，《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（2015年12月30日）；

(46)原环境保护部，环环评〔2016〕150号，《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（2016年10月27日）；

(47)原环境保护部，环环评〔2017〕84号，《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（2017年11月14日）；

(48)原环境保护部，环环评〔2018〕11号，《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（2018年1月25日）；

(49)生态环境部，环土壤〔2019〕25号，《关于印发<地下水污染防治实施方案>的通知》（2019年3月28日）；

(50)生态环境部，环固体〔2019〕92号，《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（2019年10月16日）；

(51)生态环境部等3部委，环环评〔2020〕63号，《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（2020年11月4日）；

(52)生态环境部办公厅，环办固体〔2021〕20号，《关于印发<"十四五"全国危险废物规范化环境管理评估工作方案>的通知》（2021年9月1日）；

(53)生态环境部，环环评〔2021〕108号，《关于实施"三线一单"生态环境分区管控的指导意见（试行）》（2021年11月19日）；

(54)生态环境部，环环评〔2023〕52号，《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（2023年9月20日）；

(55) 生态环境部等11部门，环气候〔2023〕67号，《关于印发<甲烷排放控制行动方案>的通知》（2023年11月7日）；

(56)生态环境部，环环评〔2024〕41号，《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》（2024年7月6日）。

1.1.3 地方性法规及政策

(1)中共宁夏回族自治区委员会，宁党发〔2017〕35号《关于推进生态立区战略的实施意见》（2017年11月9日）；

(2)中共宁夏回族自治区委员会，宁党发〔2020〕17号《关于建设黄河流域

生态保护和高质量发展先行区的实施意见》（2020年7月28日）；

(3)《宁夏回族自治区环境保护条例》（修正）（2016年05月27日）；

(4)《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（修订）(2019年03月26日)；

(5)《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020年3月1日）；

(6)《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》（2021年11月1日）；

(7)《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》（2022年3月1日）；

(8)《宁夏回族自治区节约用水条例》（修正）（2022年6月2日）；

(9)《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日）；

(10)《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例（修正）》（2023年10月1日）；

(11)宁夏回族自治区人民政府，第32号令，《宁夏回族自治区危险废物管理办法》（2011年4月1日）；

(12)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2012〕58号，《关于进一步加强环境保护的决定》（2012年4月13日）；

(13)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2012〕83号，《关于进一步加快主要行业污染减排工作的通知》（2012年5月16日）；

(14)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2014〕57号，《自治区人民政府关于印发宁夏工业转型升级和结构调整实施方案的通知》（2014年6月24日）；

(15)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2015〕106号，《关于印发<宁夏回族自治区水污染防治工作方案>的通知》（2015年12月30日）；

(16)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2016〕108号，《关于印发土壤污染防治工作实施方案的通知》（2016年12月30日）；

(17)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2018〕23号，《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（2018年6月30日）；

(18)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2020〕37号，《关于实施"三线一单"生态环境分区管控的通知》（2020年12月25日）；

(19)宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办发〔2021〕3号，《关于实施

严禁复制

“四大改造”推进工业转型发展的实施方案》（2021年1月5日）；

(20)宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办规发〔2020〕20号，《关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》（2020年9月22日）；

(21)宁夏回族自治区发展改革委，宁发改环资〔2021〕809号，《关于印发<宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）>的通知》（2021年11月26日）；

(22)宁夏回族自治区环境保护厅，宁环发〔2014〕13号，《宁夏污染源排放口规范化管理办法（试行）》（2014年1月26日）；

(23)宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发〔2015〕57号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（2015年6月18日）；

(24)宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办函〔2016〕2号《关于进一步规范危险废物识别标志设置有关事宜的通知》（2016年1月12日）；

(25)宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发〔2017〕21号，《关于印发宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案的通知》（2017年4月10日）；

(26)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2018〕5号，《关于进一步规范污染源自动监控监管工作的通知》（2018年11月22日）；

(27)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2019〕1号，《关于进一步加强建设项目环境影响评价管理工作的通知》（2019年2月25日）；

(28)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环办发〔2020〕11号，《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的通知》（2020年3月3日）；

(29)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2021〕8号《宁夏回族自治区排污权有偿使用和交易管理暂行办法》（2021年11月26日）；

(30)宁夏回族自治区生态环境保护领导小组办公室，宁生态环保办〔2021〕14号，《宁夏回族自治区“十四五”主要污染物减排综合工作方案》（2021年12月28日）；

(31)宁夏回族自治区生态环境保护领导小组办公室，宁生态环保办函〔2022〕2号《关于全面深化排污权改革工作的函》（2022年2月28日）；

(32) 宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2024〕3号，《关于发布<宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》；

(33)银川市人民政府，银政发〔2021〕60号，《银川市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。

1.1.4 技术导则及规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

(5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9)《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ 619-2011）；

(10)《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

(11)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；

(12)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

(13)《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

(14)《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；

(15)《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；

(16)《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

(17)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

(18)《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；

(19)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）

(20)《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（2010年3月4日）；

(21)《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（2010年3月4日）；

(22)《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

严禁复制

(23)《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

(24)《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）；

(25)《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；

(26)《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；

(27)《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程第一部分：导则（GB/T37364.1-2019）》；

(28)《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）；

(29)《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）；

(30)《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

(31)《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）；

(32)《土地复垦方案编制规程 第3部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

(33)《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

(34)《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017年）》；

(35)《煤炭工业环境保护设计规范（煤矿、选煤厂）及条文说明》；

(36)《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》；

(37)《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；

(38)《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；

(39)《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZT0315-2018）

(40)《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）；

(41)《中国生物多样性红色名录—高等植物卷卷》（2013年）；

(42)《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2015年）；

(43)《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）；

(44)《国家重点保护野生植物名录》（2021年2月）；

(45)《宁夏煤矿绿色矿山建设规范》（DB64/T1748-2020）。

严禁复制

1.1.4 相关规划

⑴《全国主体功能区规划》（国务院，2010 年 12 月）；

⑵《全国生态环境建设纲要》（1999 年 1 月）；

⑶《矿井水利用专项规划》（国家发展和改革委员会，2006 年 12 月）；

⑷《全国生态脆弱区保护规划纲要》（2008 年 9 月）；

⑸《全国地下水污染防治规划（2011—2020 年）》（2011 年 10 月）；

⑹《全国生态功能区划（修编版）》（2015 年 11 月 13 日）；

⑺《重点流域水污染防治规划（2016—2020 年）》；

⑻生态环境部，环土壤〔2021〕120 号《关于印发<"十四五"土壤、地下水和农村生态环境保护规划>的通知》（2021 年 12 月 31 日）；

⑼《宁夏回族自治区主体功能区规划》（2014 年 6 月）；

⑽宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办发〔2021〕59 号《宁夏回族自治区生态环境保护"十四五"规划》（2021 年 9 月 7 日）；

⑾宁夏回族自治区生态环境厅 水利厅，宁环发〔2022〕5 号《关于印发<宁夏回族自治区水生态环境保护"十四五"规划>的通知》（2022 年 1 月 14 日）；

⑿宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办发〔2021〕88 号《关于印发<宁东能源化工基地"十四五"发展规划>的通知》（2021 年 11 月 25 日）；

⒀宁夏回族自治区生态环境厅，宁环发〔2021〕85 号《关于印发<宁夏回族自治区空气质量改善"十四五"规划>的通知》（2021 年 12 月 24 日）；

⒁宁夏回族自治区生态环境厅，《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治"十四五"规划》（2021 年 12 月 30 日）；

⒂《宁东能源化工基地"十四五"发展规划》；

⒃《宁夏回族自治区矿产资源总体规划（2021—2025 年）》；

⒄《宁夏生态功能区划》（2003 年 10 月）；

⒅《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）》。

1.1.6 任务依据及技术资料

(1) 宁夏银星煤业有限公司，《环境影响评价委托书》（2023 年 11 月 20 日）；

严禁复制

(2)国家能源局，国能发煤炭〔2024〕29号，《关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（2024年4月25日）；

(3)中咨海外咨询有限公司，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）》（2022年12月）；

(4)中日友好环境保护中心，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》（2022年7月）；

(5)中煤科工集团北京华宇工程有限公司，《宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书》（2010年11月）；

(6)宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂项目（原宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂项目）竣工环境保护验收调查报告》（2018年11月）；

(7)宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司，《银星一井14采区接续项目环境影响报告书》（2010年11月）；

(8)宁夏中科精科检测技术有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井14采区接续项目竣工环境保护验收调查报告》（2013年3月）；

(9)中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目初步设计（矿井分册）》（2024年7月）；

(10)中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目初步设计（选煤厂分册）》（2024年7月）

(11)中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计说明书》（2024年6月）

(12)中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024年6月）

(13)中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井初步设计说明书》（2017年5月）

(14)中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井14采区接续初步设计》（2022年10月）；

(15)宁夏煤炭勘察工程公司，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区银星一号井田煤炭勘探报告》（2009年12月）；

严禁复制

(16)宁夏回族自治区矿产地质调查院，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区银星一号井田南部煤炭补充勘探报告》（2015年12月）；

(17)宁夏回族自治区矿产地质调查院，《宁夏宁东煤田积家井矿区银星一号煤矿11采区南翼东南部煤炭资源探查项目报告》（2020年11月）；

(18)宁夏回族自治区矿产地质调查院，《宁夏银星煤业有限公司银星一井十八$_{上1}$煤开采两带高度探查成果报告》（2020年6月）；

(19)中国矿业大学，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿可采煤层松散层防隔水煤柱设计》（2022年6月）；

(20)宁夏圣拓自然资源勘查开发有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿三煤层两带高度探查报告》（2023年1月）；

(21)宁夏圣拓自然资源勘查开发有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿煤炭资源储量核实报告》（2024年3月）；

(22)中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水文地质充水强度分析》（2024年3月）；

(23)中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿西南部补充勘探报告》（2024年7月）。

(24)建设单位及设计单位提供的其他技术资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

(1)本项目在对项目工程特征、环境现状进行详细分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析项目建设是否符合国家的产业政策和生态环境分区管控要求，生产工艺过程是否符合清洁生产和环境保护政策；

(2)对项目扩建后可能造成的污染和生态环境影响范围和程度进行预测评价；分析项目排放的各类污染物是否达标排放、综合利用方式和途径是否满足资源综合利用政策要求；

(3)对设计拟采取的环境保护措施进行评价，在此基础上提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的污染防治方案和生态环境减缓、恢复、补偿措施；

(4)贯彻“预防为主和清洁生产”的环境管理方针，推行生态工业和循环经济

严禁复制

的理念；

(4)从环境保护和生态恢复的角度论证本项目建设的可行性，为管理部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

(1)以国家和地方有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术规范为依据，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理思想和循环经济理念为指导，以建设绿色生态矿井为目的，以科学、严谨、求实的工作作风开展评价工作；

(2)基于"清洁生产、达标排放、总量控制"的指导方针，充分论证项目污染防治措施与生态保护方案，使生产过程尽可能遵循循环经济的"减量、再用、循环"的原则，矿井水、煤矸石以综合利用为主，减少煤矸石和矿井水排放，节约和回收可利用资源，保护生态环境；

(3)鉴于矿井服务年限较长（60.0a），井田面积大，环评将按"远粗近细""注重过程"的原则，生态影响和生态复垦工作重点就矿井投产后首采区开展，其他采煤区域则只进行原则性规划；

(4)公众参与的原则：积极配合建设单位在项目环评过程中开展公众参与调查活动，征求本项目影响地区和居民对该项目的意见，供环境管理部门决策；

(5) 评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论述力求客观公正；提出的改进措施和建议注重可行性和合理性，并对矿井生产全过程进行清洁生产水平分析，从而提出全过程污染防治措施和严格的环境管理制度；

1.3 评价因子

1.3.1 环境影响因素识别

(1)施工期环境影响因素

施工期生态环境影响：施工期生态影响主要来自工程永久占地、土石方开挖、场地平整、施工道路修筑和临时占地扰动破坏等。其中，永久占地内的人为活动会引起自然地貌改变、地表自然植被破坏，土地利用现状改变、生物量和生产力的变化、景观环境变化等生态影响；施工临时占地将对扰动范围内的生态环境造成短期影响。

严禁复制

施工期污染影响：主要为废气、废水、施工噪声、固体废物等环境影响。其中，施工废气主要为地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘，以及施工机械排放的废气；废水主要为施工人员生活污水和井筒开挖穿越含水层时的涌水；施工噪声源主要为各类施工作业机械设备，如挖掘机、推土机、装载机、吊管机等，噪声源强在81～100dB(A)之间；施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、施工建筑垃圾、掘进矸石等，均属于一般固废。

(2)运营期环境影响因素

本项目运行期的生产活动主要集中在井下，煤炭开采过程对区域含水层结构、地表形态及地下水资源等产生影响形成矿井涌水、导水裂缝带和地表沉陷盆地等；采掘过程中煤岩分别以掘进矸石、煤炭的形式利用或处置，经运输至地面的煤炭资源进一步加工过程中产生废气、噪声及洗选矸石等，各类生产设施机修将产生危险废物；工业场地人为活动将产生生活污水、生活垃圾等。

本项目环境影响因素识别见表1.3-1。

表1.3-1 本项目环境影响因素识别表

环境要素 \ 影响因子		产品运输		供水通讯供电	矿井生产				
		车辆噪声	废气粉尘		废气排放	废水排放	固废暂存	设备噪声	煤炭开采
生态环境	植物资源		-①L●		-①L○				-②S○
	动物资源	-①L●						-①L○	-①S○
	水土流失						-③S○		-②S○
	土壤侵蚀								-②S○
	地形地貌						-③S○		-①L●
	自然景观			-①L○					-②L●
	地面设施								-②L●
环境质量	环境空气		-②L○		-①L○		-①S○		
	地表水					-①L○			
	地下水					-①L●	-①L●		-③L●
	声环境	-②L○					-①S○	-①L○	
	土壤环境					-①L●	-①L●		-②L●

注：影响性质：+表示有利影响、-表示不利影响；影响程度：①表示轻微、②表示中等、③表示严重；影响时间：L表示长期影响、S表示短期影响；影响可逆性：●表示不可逆影响、○表示可逆影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，结合现场调查及煤炭开采行业特点，确定各阶段环境影响评价因子，见表1.3-2、表1.3-3。

表 1.3-2 工程生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质	影响程度	主要影响时段
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工业场地、进场道路等修建永久占地及施工期临时占地影响产生的植物量损失、土地利用变化等；施工机械运行噪声、人为活动干扰等；地表沉陷造成区域地表整体下沉、局部区域地下水水位发生变化、农田减产和植被生长受影响等情况；工业场地运行期的“三废”及机械噪声	直接影响	短期、可逆	弱	施工期、运行期
生境	生境面积、质量、连通性等		直接影响	长期、不可逆	弱	运行期
生物群落	物种组成、群落结构等		直接影响	短期、可逆	弱	施工期、运行期
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等		直接影响	长期、可逆	弱	运行期
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		间接影响	短期、可逆	弱	运行期
自然景观	景观多样性、完整性等		直接影响	长期、不可逆	弱	运行期

表 1.3-3 工程其他环境要素评价因子筛选表

环境要素	环境现状评价因子	影响评价因子
大气环境	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP	颗粒物（TSP、PM_{10}）、SO_2
地表水环境	电导率、水温、pH 值、溶解氧、透明度、化学需氧量、五日生需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、铅、镉、砷、硒、汞、六价铬、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物	无废水外排；论证矿井水、生活污水处理工艺及全部综合利用可行性
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2}	煤矿开采影响：含水层结构、水位、水资源、水量； 污染影响：溶解氧、氨氮、氟化物
土壤环境	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）基本项目 45 项；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）基本项目 8 项； 特征因子：pH 值、土壤全盐量。	生态影响：全盐量； 污染影响：总溶解性固体
声环境	等效连续 A 声级	
固体废物	--	煤矸石、煤泥、污泥、生活垃圾、危险废物等

1.4 评价时段

本项目大气环境、声环境、地表水环境、地下水环境、生态环境、土壤环境、环境风险及固体废物的评价时段均为施工期和运营期。

严禁复制

1.5 评价工作等级及范围

根据各要素环境影响评价技术导则及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的评价工作等级划分方法，对本项目各环境要素环境空气、水环境、生态、土壤、声环境以及环境风险影响评价工作进行分级判定。根据评价等级确定的原则划定评价范围。

1.5.1 生态影响评价

(1)评价等级

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)规定，依据影响区域的生态敏感性和影响程度，评判本项目生态影响评价等级。本项目新增占地面积 5.7103hm^2，小于 20km^2。根据调查，矿井开采不会影响白芨滩自然保护区，井田开发不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；矿井开采可能影响范围内存在宁东海子井湿地公园，本项目生态影响评价等级为二级。

根据预测分析，煤层开发煤系地层水位影响半径为 1196m，在设置一煤、三煤禁采区和风氧化带防隔水煤柱基础上，煤系地层地下水位变化及导水裂缝带不会影响潜水含水层；区域内第四系潜水含水层分布不均匀、含水量小、富水性弱、地下水径流量小且水质较差，对于农作物、植被生长的生态意义较小。全井田开采后地表沉陷影响范围为井田境界外 550m 的区域，井田开采后受影响现状用地包含耕地、草地和林地等地类，井田范围内植被生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，煤炭开采对农田系统的水肥条件基本无影响，地表沉陷带来的土壤水分分布变动不会造成区域的植被演替，地表沉陷带来的地形变化及潜水含水层局部区域流场变化不会造成积水影响，评价区土地利用现状不会发生明显变化，不属于导则“6.1.5”中“矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变……”情形，最终确定生态影响评价等级为二级。

(2)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定评价范围，并且考虑到采煤沉陷及影响范围，本次生态评价范围按井

田范围外扩 1km 考虑，确定本项目生态环境影响评价范围面积为 99.68km²。本项目评价范围详见图 1.5-1。

1.5.2 地下水环境

(1)评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目所涉及的工业场地属于Ⅲ类建设项目。本项目所在区域无集中式或分散式饮用水水源地等，地下水环境敏感程度确定为“不敏感”。因此，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 地下水影响评价工作等级确定

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

⑵评价范围

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011），地下水影响评价应兼顾水位变化引起的地下水影响；根据地下水环境影响评价技术导则要求，煤炭开采地下水影响与评价的范围以能说明地下水环境的基本状况为基本原则，并包含与建设项目相关的地下水环境保护目标，满足地下水环境影响预测和评价的要求，本次煤炭开采影响范围按照《补勘报告中》采用“狭长水平巷道地下水动力学法”计算所得的影响半径（R=1196m）适当外扩，采用井田边界外扩 1500m 的区域为评价范围。工业场地地下水水质影响范围通常情况下可参考公式 1 来确定，当涉及岩溶区或其他复杂水文地质条件地区时，调查评价范围应根据水文地质条件结合建设项目特点确定为宜。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e \qquad (1)$$

式中：L—下游迁移距离；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，本次选取地质报告中中第四系潜水含水层抽水试验所得的渗透系数，取 0.4019m/d；

I—水力坡度，无量纲，根据调查评价区地下水流场图，区域地下水

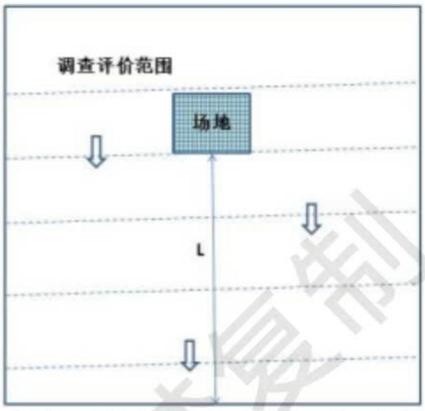
2024/10/28 10:00 Document

径流缓慢，经计算主工业场地区域水力坡度取 I=0.011；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次取值 5000d；

n_e—有效孔隙度，无量纲，根据场地调查结果，取值 n_e=0.25；

采用公式（1）确定调查评价范围时，调查范围如图 1.5-2 所示，计算的范围未包含保护目标时，可适当扩大 T，以保证调查范围包含重要的保护目标；若初始资料不足，可参考导则中表 3 确定调查评价范围，经调查确定参数合理后，再利用公式（1）计算判定评价范围。当计算范围超出所处水文地质单元边界时，以所处水文地质单元边界为宜。



注：虚线表示等水位线；空心箭头表示地下水流向；
场地上游距离根据评价需求确定，场地两侧不小于 L/2。

图1.5-2 **调查评价范围示意图**

根据公式（1）计算，得出 L 值为 180m，本次取整为 200m。

根据收集区域以往水文地质勘查，结合矿井水文地质报告内容，井田区域潜水含水层的流向为西北向东南方向；根据本次计算结果，本次地下水预测评价范围为：上游以工业场地西北场界外 100m 基本沿等水位线为边界，东北、西南分别以包含主工业场地并外扩 100m 为界，东南侧地下水下游以矿井水处理设施界外 200m 为边界（含矿井水处理设施），评价范围约 2.09km^2。调查评价范围具体评价范围见图 1.5-1。

1.5.3 大气环境

本项目大气污染源主要为煤炭开采、输送、储存、筛分、破碎、洗选等环节产生的粉尘，以及煤矸石充填系统粉尘、临时排矸场扬尘、南部风井场地灌浆站粉尘、道路扬尘等。其中，井下掘进过程采取湿法作业、风流净化水幕、喷雾、洒水等抑尘措施；原煤输送、转载、储存采用全封闭输送廊道及密闭筒

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 37/709

仓；原煤破碎、筛分及块精煤破碎设施均布置在封闭车间内，并采用布袋取除尘及喷雾降尘措施；智能干选系统粉尘密闭收集后经高效滤筒除尘器处理；煤矸石充填系统采取全封闭输送及粉料储存方式、设置动力除尘设备及布袋除尘器进行粉尘排放控制；临时排矸场设置围挡设施，落实覆土碾压、洒水抑尘措施；南部风井场地灌浆站内矸石粉料采用密闭储罐储存，投料环节采取抑尘措施；矿井工业场地内部道路及外运道路全部硬化且定期进行洒水抑尘；运输车辆限载限速，装满物料后加盖篷布等措施来控制装卸、运输扬尘。采取科学、合理的扬尘治理措施情况下，矿井运营期排放的污染物量较少。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价选择污染源正常排放的主要污染物和排放参数，采用导则附录A推荐模型中的估算模型AERSCREEN计算各污染源的最大环境影响，然后按照评价工作分级判据进行项目大气环境影响评价等级的判定，具体判定过程如下：

(1)P_{max}及$D_{10\%}$的确定方法

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中最大地面浓度占标率P_i定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i—第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。对本项目而言，主要污染物为粉尘及扬尘，以颗粒物（PM_{10}、TSP）表征，C_{0i}按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中日平均质量浓度限值的3倍折算为1h平均质量浓度限值，即PM_{10}：450μg/m³；TSP：900μg/m³。

(2)评价等级判据

本项目大气环境影响评价等级判定依据见表1.5-2。

表1.5-2 大气环境影响评价等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

(3)估算模型参数

估算模型参数见表 1.5-3。

表 1.5-3 估算模型参数取值表

参数		取值	资料来源
城市/农村选项	城市/农村	农村	项目周边 3km 一半以上面积为农村，因此选择农村
	人口数(城市人口数)	/	
最高环境温度		38.7	灵武气象站 2003—2022 年近 20 年气象统计数据
最低环境温度		-26.9	
土地利用类型		草地	参照生态解译结果，本项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为天然牧草地
区域湿度条件		干燥	参照中国干湿状况分布图，本项目建设地点位于干旱区
是否考虑地形	考虑地形	是	估算过程使用美国 srtm 所发布的全球地形数据，数据分辨率为 90m，项目所在区域地形图见图 1.5-3
	地形数据分辨率(m)	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	项目区域附近无大型水体，因此不考虑岸线熏烟
	岸线距离/m	/	
	岸线方向/°	/	

(4)污染源参数

本项目主要废气污染源排放参数见表 1.5-4（有组织排放，点源）、表 1.5-5（无组织排放，面源）。

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 39/709

表 1.5-4 本项目主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称		排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）	
		E（°）	N（°）		高度（m）	出口内径（m）	烟气温度（°C）	烟气流速（m/s）				
智能干选系统		106.681893	37.731682	1362.00	20	0.80	20	16.59	7920	正常排放	粉尘（PM_{10}）	0.16
煤矸石充填站	筛分破碎车间	106.681648	37.730393	1362.00	18	0.65	20	16.75	7920	正常排放	粉尘（PM_{10}）	0.10
	细破车间	106.682055	37.72969	1361.00	23	0.65	20	16.75	7920	正常排放	粉尘（PM_{10}）	0.10

表 1.5-5 本项目主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	面源中心点坐标		面源海拔高度/m	近圆形面源半径（m）	近圆形面源顶点数	面源有效排放高度（m）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）	
	E（°）	N（°）								
原煤破碎、筛分车间	106.68069	37.733712	1360.00	8.81	20	18	7920	正常排放	粉尘(TSP)	0.14
块精煤破碎车间	106.681996	37.731701	1362.00	10.16	20	18	7920	正常排放	粉尘(TSP)	0.02

备注：①Aercreeen 模型中无法嵌入矩形面源的地形参数，因此估算时将上述面源等效为近圆形面源，其中原煤破碎、筛分车间面源参数为长×宽=30.5m×8m，等效半径 8.81m；块精煤破碎车间面源参数为长×宽=27m×12m，等效半径约为 10.16m；

②原煤筛分、破碎车间和块精煤破碎车间均为全封闭车间，车间高 18m，煤炭筛分、破碎粉尘经各产尘点收尘设施收尘，并采取喷雾降尘措施，粉尘经收集后回落至车间内，受工艺条件限制，上述车间暂未安装排气筒，因此估算污染源统计及估算过程按照无组织排放源进行考虑。

严禁复制

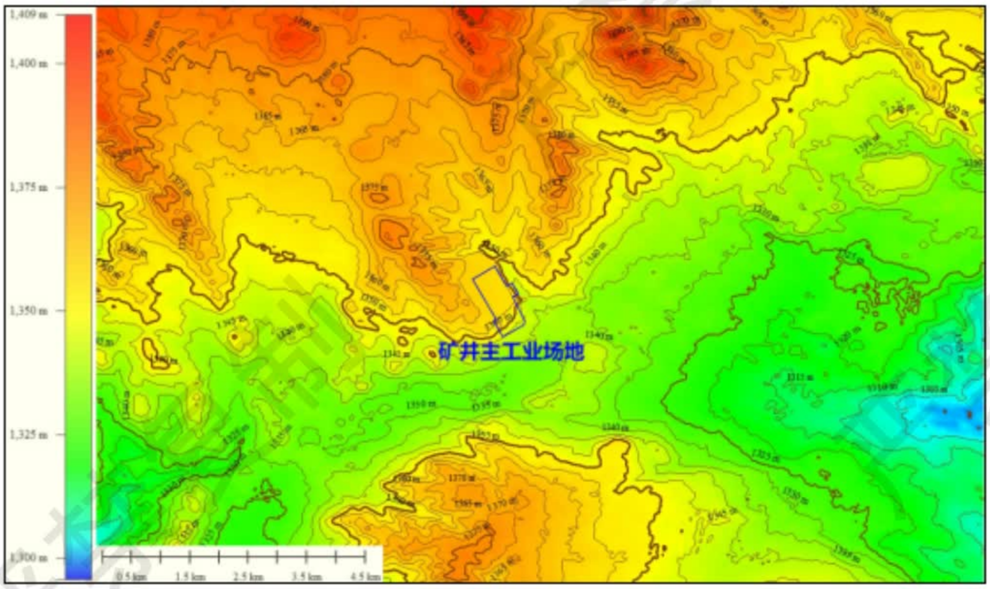


图 1.5-3　本项目所在区域地形图

(5)评级工作等级及评价范围确定

本项目所有污染源正常排放污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 估算结果见表 1.5-6。

表 1.5-6　Pmax 和 $D_{10\%}$ 估算结果一览表

污染源类型	污染源名称		评价因子	评价标准 (μg/m³)	C_{max} (μg/m³)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
点源	智能干选系统		PM_{10}	450.00	16.00	3.56	/
	煤矸石充填站	筛分破碎车间	PM_{10}	450.00	15.32	3.40	/
		细破车间	PM_{10}	450.00	6.91	1.54	/
面源	原煤破碎、筛分车间		TSP	900.00	82.66	9.18	/
	块精煤破碎车间		TSP	900.00	10.43	1.16	/

分析上表可知：本项目主工业场地内原煤破碎、筛分车间无组织排放的粉尘（以 TSP 表征）最大落地浓度及其占标率分别为 82.66μg/m³、9.18%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的分级判据，确定大气环境影响评价等级为二级，评价范围为：以主工业场地场址为中心，边长 5km 的矩形区域。

1.5.4 地表水环境

(1)评价等级

本项目运营期废污水主要为矿井涌水、生活污水及煤泥水。其中，矿井涌水经预处理及深度处理达标后通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、宁夏圣友德实业有限公司、国土绿化等途径全部综合利用；各工业场地生活污

严禁复制

水经化粪池分别收集后送入主工业场地生活污水处理站集中处理，达标回用作场区绿化、场区及道路抑尘、临时排矸场抑尘等，无外排；选煤厂煤泥水闭路循环，不排放。

综上所述，本项目运营期各股废水经处理达标后全部能够做到综合利用（或循环回用），无废污水排放到外环境，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判定，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

(2)评价范围

根据本项目特点，结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中相关规定，本项目地表水评价范围为矿井工业场地矿井水处理站、生活污水处理站及蓄水池等，重点分析本次扩建后的各类废污水处理设施规模匹配性、处理工艺可靠性及综合利用途径的可行性。

1.5.5 声环境

(1)评价等级

根据矿区规划环评，本项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类声环境功能区，矿井工业场地周边 200m 及厂外道路两侧 200m 范围内均无声环境敏感目标分布。对照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的相关判据，确定本项目声环境评价等级为三级。具体判定过程详见表 1.5-6。

表 1.5-6 声环境影响评价工作等级判定表

项目	声环境功能区	项目建设前后评价范围内	
		声环境保护目标噪声级增量	受影响人口数量变化程度
一级评价判据	0类区以及对噪声有特别限制要求的保护区等	噪声增高量：＞5dB（A）	显著增多
二级评价判据	1类、2类区	噪声增高量：3dB（A）-5dB（A）之间（含 5dB（A））	增加较多
三级评价判据	3类区、4类区	噪声增高量：在 3dB（A）以下，不含 3dB（A）	变化不大
本项目实际情况	3类区	评价范围内无 0类、1类及 2类声环境敏感目标分布	变化不大
判定结果	三级评价		

(2)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，本项目声环境影响评价范围

严禁复制

为工业场地周边及场外道路两侧 200m 范围内的区域。

1.5.6 土壤影响评价

本项目为煤矿采选项目，建设性质为扩建，根据《环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目类别为II类，兼具污染影响与生态影响特征，其中矿井开采区属于生态影响型；工业场地内设置有矿井水处理站、生活污水处理站、选煤厂等，属于污染影响型。因此，本次评价结合矿区总体布局及各场地周边环境特征分生态影响型、污染影响型进行土壤环境评价等级及评价范围判定，具体如下：

1、评价等级

(1)生态影响型评价等级

矿井开采过程中井田为生态影响型，依据建设项目类别、周边土壤环境敏感程度进行判定。

①周边土壤环境敏感程度

生态影响型建设项目敏感程度分级依据见表 1.5-7。

表 1.5-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 [a]>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
注：a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。			

本项目井田位于宁夏回族自治区银川市灵武市境内，地处宁东能源化工基地积家井矿区北部。根据灵武气象站近 30 年的气象统计数据，项目所在区域多年平均降水量 206.2～255.2mm、多年平均蒸发量 1601.1～1922.5mm，计算得干燥度（即蒸降比值）为 6.27~9.32，大于 2.5；评价区环境质量调查与监测结果显示，区域内常年地下水位平均埋深大于 2.5m，土壤 pH 值介于 7.83~8.48 之

间，本底含盐量在 0.3～2.8g/kg 之间。因此，判断本项目生态影响型敏感程度为“较敏感”。

②土壤评价等级确定

生态影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级划分依据见表 1.5-8。

表 1.5-8 生态影响型评价工作等级划分表

项目类型 / 评价等级 / 敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	**二级**	三级
不敏感	三级	三级	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价。			

综上，本项目属于II类建设项目，所在区域土壤环境敏感程度为“较敏感”，由此判定生态影响型土壤评价等级为二级。

(2)污染影响型评价等级

本次改扩建工程共涉及主工业场地和南部风井场地 2 处场地。其中，主工业场地内新建缓坡副斜井，扩建矿井生产系统、改造准备车间及新增智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能力及新增蒸发结晶工艺、增加 2 栋宿舍楼等；南部风井场地为新建场地，布设南部进风斜井、南部回风斜井等两条斜井，并配套空压机站与制氮站联合建筑、灌浆站及供热、供电等设施。矿井工业场地内的矿井水处理站、生活污水处理站、选煤厂等生产活动可能会对土壤环境造成污染，导致土壤质量恶化，属于污染影响型，其等级判定依据项目类型、各场地占地面积及其周边土壤环境敏感程度进行分级，具体如下：

①项目类型

根据《环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）》（HJ964-2018）附录 A 查表，煤炭采选属于II类项目。

②项目占地

本项目占地规模判定见表 1.5-9。

表 1.5-9 本项目建设规模判定表

项目规模		大型	中型	小型	各场地占地规模
项目占地		≥50hm^2	5-50hm^2	≤5hm^2	
本项目占	主工业场地	53.8174	--	--	大型

地情况	南部风井场地	--	--	3.2371	小型

③污染影响敏感程度

本项目周边土壤环境敏感程度判定见表 1.5-10。

表 1.5-10 污染影响敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况
本项目情况	各工业场地周边 200m 范围内均涉及天然牧草地，敏感程度均为“敏感”

④评价等级判定

本项目土污染影响型评价等级判定见表 1.5-11、表 1.5-12。

表 1.5-11 污染影响型评价等级判据表

占地规模	I			II			III		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

表 1.5-12 本项目土壤污染影响型评价等级判定结果表

项目类别	场地构成	占地面积（hm^2）	占地规模	土壤环境敏感目标	敏感程度	评价等级
II类	主工业场地	53.8174	大型	天然牧草地	敏感	二级
	南部风井场地	3.2371	小型	天然牧草地	敏感	二级

综上，本项目各工业场地污染影响型土壤环境影响评价等级均为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤生态影响型和污染影响型评价等级均为二级。因此，土壤生态影响型评价范围为井田范围外扩 2km 以内的区域，污染影响型评价范围为各工业场地占地范围外 0.2km 以内的区域。判定结果见表 1.5-13。

表 1.5-13 本项目土壤环境影响评价范围一览表

影响类型	评价工作等级	本项目调查评价范围	
		占地范围内	占地范围外
生态影响型	二级	全部	井田边界外扩 2km，调查评价区面积为 144.75km^2
污染影响型	二级		各工业场地边界外扩 0.2km，调查评价区面积分别约为主工业场地 1.57km^2、南部风井场地 0.30km^2

1.5.7 环境风险评价

(1)环境风险潜势判定

根据本报告环境风险评价章节风险调查结果，按照《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，本项目所涉及危险物质为主矿井工业场地内油脂库存储的油类物质和危废暂存间内临时存放的各类废矿物油，矿井水及生活污水处理系统不涉及COD浓度≥10000mg/L或氨氮浓度≥2000mg/L的废水、废液及其他环境风险物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中关于环境风险潜势初判方式，首先按下式计算物质总量与临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots qn/Qn$$

式中：q_1，q_2，…，qn—每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1，Q_1，…，Qn—每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将Q值划分为：(1)1≤Q＜10；(2)10≤Q＜100；(3)Q≥100。

本项目Q值计算见表1.5-14。

表 1.5-14 本项目Q值计算表

序号	危险物质名称	CAS号	危险单元	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该中危险物质 Q值
1	油类物质	/	油脂库	50	2500	0.020
2	废矿物油	/	危废暂存间	30		0.012
项目Q值Σ						0.032
备注：①油脂库内主要存放液压油、润滑油及闪点≥60℃的柴油等油类物质，设计一次最大存量为50t；②危废暂存间内废矿物油主要为废液压油、废润滑油等废油，设计一次最大存在量为30t。						

根据表1.5-14可知：本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为0.032，小于1，因此直接判定项目环境风险潜势为I。

⑵环境风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中评价等级划分原则，具体见表1.5-15。

表 1.5-15 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 0.032，小于 1，判定本项目环境风险评价工作等级为简单分析，评价工作内容中针对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行定性说明。

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境功能区划

本项目位于积家井矿区内，根据《宁夏生态功能区划》《宁夏回族自治区积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》中矿区环境功能区划成果，并结合区域环境特点，本项目环境空气质量功能区为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区；地下水水质分类为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水；随着宁东基地内各矿井逐步开发建设，为实施水资源暂存利用，区域内建成南湖蓄水工程（含宁东海子井湿地公园），南湖蓄水工程执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中中IV类标准；矿井工业场地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区，井田范围内住户执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区；土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。本项目所在区域环境功能区划情况见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目区域环境功能区划

环境要素	功能区划	区划划分依据	备注
生态环境	II_{1-4}灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区	《宁夏生态功能区划》（2003.10）	
环境空气	二类	根据规划环评，区域内的宁夏白芨滩国家自然保护区执行一类、矿区所在区域属于环境空气质量二类区	本项目远离保护区建设，不涉及
地表水环境	IV类	根据规划环评，矿区所在区域地表水水质目标为地表水IV类；南湖蓄水工程执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中中IV类标准	
地下水环境	III类	根据规划环评，矿区所在区域地下水属III类功能区	

声环境	工业场地：3类；井田范围内村庄：2类	根据规划环评，矿区范围内各煤矿工业场地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区，主要公路、铁路两侧边界外35±5m内区域为4类区，区域内村庄2类区	工业场地及场外道路两侧200m范围内无村庄分布
土壤环境	工业场地：第二类用地	《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）	
	井田范围：农用地及未利用地为主	区域土地利用现状	未利用地参考农用地标准执行

1.6.2 评价标准

根据区域环境功能区划，本次评价采用的评价标准如下：

(1)环境质量标准

①《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准；

②《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；

③《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；

④《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、3类区标准；

⑤《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中pH＞7.5中的风险筛选值；

⑥《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》第二类用地中的筛选值及管控值。

本项目所执行的环境质量及土壤风险管控限值见表1.6-1

表1.6-1 环境空气质量标准限值一览表

类别	污染因子	单位	标准值			标准名称及级别
			年平均	24小时平均	1小时平均	
1	PM_{10}	μg/m³	70	150	/	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
2	$PM_{2.5}$	μg/m³	35	75	/	
3	SO_2	μg/m³	60	150	500	
4	NO_2	μg/m³	40	80	200	
5	CO	mg/m³	/	4	10	
6	O_3	μg/m³	/	160*	200	
7	TSP	μg/m³	200	300	/	
备注：*指日最大8小时平均						

表1.6-2 地表水环境质量标准限值一览表

类别	污染因子	单位	标准值	标准名称及级别
1	pH	无量纲	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准
2	COD	mg/L	≤30	
3	石油类	mg/L	≤0.5	
4	氨氮	mg/L	≤1.5	

严禁复制

5	总磷	mg/L	≤0.3	
6	高锰酸盐指数	mg/L	≤10	
7	溶解氧	mg/L	≥3	
8	BOD_5	mg/L	≤6	
9	氟化物	mg/L	≤1.5	
10	挥发酚	mg/L	≤0.01	
11	氰化物	mg/L	≤0.2	
12	砷	mg/L	≤0.1	
13	汞	mg/L	≤0.001	
14	总锌	mg/L	≤2.0	
15	总硒	mg/L	≤0.02	
16	总铜	mg/L	≤1.0	
17	总镉	mg/L	≤0.005	
18	总铅	mg/L	≤0.05	
19	六价铬	mg/L	≤0.05	
20	硫化物	mg/L	≤0.5	
21	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	

表 1.6-3 地下水质量评价因子执行标准限值 单位：mg/L

序号	指标	单位	标准值（III类）	标准来源
1	pH	无量纲	6.5~8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤450	
3	硫酸盐		≤250	
4	氟化物		≤1.0	
5	铁		≤0.3	
6	氨氮		≤0.5	
7	亚硝酸盐（以 N 计）		≤1.00	
8	砷		≤0.01	
9	汞		≤0.001	
10	氰化物		≤0.05	
11	氯化物		≤250	
12	挥发酚		≤0.002	
13	铅		≤0.01	
14	镉		≤0.005	
15	锰		≤0.1	
16	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）		≤3.0	
17	溶解性总固体		≤1000	
18	六价铬		≤0.05	
19	菌落总数	CFU /mL	≤100	
20	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3	

严禁复制

表 1.6-4 声环境质量执行标准 单位：Leq（dB(A)）

标准类别	昼间	夜间
2类区	60	55
3类区	65	55

表 1.6-5 建设用地土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

序号	污染物名称	标准值	标准来源	序号	污染物名称	标准值	标准来源
1	砷	60	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值	24	1,2,3 三氯丙烷	0.5	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值
2	镉	65		25	氯乙烯	0.43	
3	铬（六价）	5.7		26	苯	4	
4	铜	18000		27	氯苯	270	
5	铅	800		28	1,2-二氯苯	560	
6	汞	38		29	1,4-二氯苯	20	
7	镍	900		30	乙苯	28	
8	四氯化碳	2.8		31	苯乙烯	1290	
9	氯仿	0.9		32	甲苯	1200	
10	氯甲烷	37		33	间二甲苯+对二甲苯	163	
11	1,1-二氯乙烷	9		34	邻二甲苯	640	
12	1,2 二氯乙烷	5		35	硝基苯	76	
13	1,1 二氯乙烯	66		36	苯胺	260	
14	顺-1,2 二氯乙烯	596		37	2-氯酚	2256	
15	反-1,2-二氯乙烯	54		38	苯并[a]蒽	15	
16	二氯甲烷	616		39	苯并[a]芘	1.5	
17	1,2-二氯丙烷	5		40	苯并[b]荧蒽	15	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10		41	苯并[k]荧蒽	151	
19	1,1,2,2 四氯乙烷	6.8		42	䓛	1293	
20	四氯乙烯	53		43	二苯并[a，h]蒽	1.5	
21	1,1,1-三氯乙烷	840		44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8		45	萘	70	
23	三氯乙烯	2.8					

表 1.6-6 农用地土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值				单位	标准来源
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5		
1	镉	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.6	mg/kg	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4		
3	砷	10	40	30	25		
4	铅	70	90	120	170		
5	铬	150	150	200	250		
6	铜	50	50	100	100		

7	镍	30	70	100	190		

(2)污染物排放标准

①《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的相关标准；

②《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的相关标准；

③《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准；

④《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

⑤《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

⑥《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

⑦《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB 21522-2008）。

表1.6-7 污染物排放标准限值一览表

污染类型		标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值	
废气	煤矸石充填站粉尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	颗粒物	最高允许排放浓度	最高允许排放速率（排气筒高度15m），二级
				$120mg/m^3$	3.5kg/h
	生产过程废气	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	见表1.6-8		
	煤层气（煤矿瓦斯）	《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB 21522-2008）；环环评[2020]63号	高浓度瓦斯（甲烷体积分数≥30%）	禁止排放	
			低浓度瓦斯（甲烷体积分数＜30%）	可排放，其中	甲烷体积分数≥8%，在确保安全的前提下，应进行综合利用
					2%≤甲烷体积分数<8%及乏风瓦斯，探索开展综合利用
废水		《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表2标准	pH	6~9	
			SS	50mg/L	
			COD	50mg/L	
			石油类	5mg/L	
			总铁	6mg/L	
			总锰	4mg/L	
			氟化物	10mg/L	
噪声		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准	Leq（A）	昼间65dB（A）	
				夜间55dB（A）	
		《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		昼间70dB（A）	
				夜间55dB（A）	
固体废物		煤矸石执行《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的相关管理要			

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

	求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

表 1.6-8 生产过程废气排放标准限值一览表

污染源	污染物	监控点	生产设备	
有组织	污染物	监控点	原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备	煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备
有组织	颗粒物	/	80mg/m³或设备去除效率>98%	
无组织	/	/	作业场所	
无组织	/	/	煤炭工业所属装卸场所	煤炭贮存场所、煤矸石堆置场
无组织	/	/	无组织排放限值（mg/m³）（监控点与参考点浓度限值）	无组织排放限值（mg/m³）（监控点与参考点浓度限值）
无组织	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	1.0
无组织	SO_2	周界外浓度最高点	—	0.4
注：周界外浓最高点：一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内。若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点。				

⑶水资源综合利用及其他标准

按照矿井水及生活污水处理后的综合利用途径，本项目执行的水资源综合利用标准如下：

①《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水标准；

②《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）中的水质要求；

③《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中再生水用作工业用水水质标准。

生活污水出水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中地面降尘、绿化的用水水质标准；矿井水预处理段出水执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、深度处理出水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值。

本项目水资源利用标准见表 1.6-9。

表 1.6-9 水资源利用标准一览表

类型	标准名称及级（类）别	污染因子	单位	标准限值
生活污水回用标准	《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化用水标准	溶解性总固体	mg/L	1000
		BOD_5	mg/L	10
		氨氮	mg/L	8
矿井水回用标	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-	pH	无量纲	6-9
		SS	mg/L	50

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 52/709

类型	标准名称及级（类）别	污染因子	单位	标准限值
准	2006）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值	COD	mg/L	50
		BOD_5	mg/L	10
		氨氮	mg/L	8
		石油类	mg/L	5
		氟化物	mg/L	2
		溶解性总固体	mg/L	2000
		总硬度（以 $CaCO_3$计）	mg/L	<300(采煤机、掘进机喷雾用水水质）
		大肠菌群	个/L	<3

1.7 评价重点

矿井开发建设以基于地表沉陷、地下水疏干影响而带来的生态环境影响为主，井田范围及周边小范围分布基本农田、基本草原，因此生态及地下水环境影响预测评价作为本次评价的重点，同时需重点论证矿井水及煤矸石综合利用途径、污染防治措施的可行性及合理性。具体为：

(1)调查现有工程污染物产排情况及环境影响，整理现有工程存在的环境问题，提出"以新带老"整改措施要求；

(2)明确煤炭开采、地表变形及沉陷引起的生态环境破坏及恢复措施，主要包括地面沉陷可能对井田范围内的基础设施、基本农田等地面设施造成的影响，按照扩建后的生产规模及工作面布局预测影响程度和范围，提出设置保护煤柱和生态环境恢复措施；根据矿井建成后的预测影响程度和范围，提出地面岩移观测要求、导裂带发育观测要求及其他各要素的跟踪监测要求；

(3)根据井田地质及水文地质概况，分析煤炭开采对含隔水层的导通影响，按照"两带"发育高度及煤柱留设情况分析井田建设对含水层结构的影响，结合地面沉陷造成的弯曲下沉盆地范围分析潜水含水层水位变化情况；

(4)分析项目建成后矿井水、生活污水的处理、利用情况，明确实现全部综合利用的可能性；分析煤矸石用于井下充填和生态治理等途径实现全部综合利用的可行性；

(5)根据本项目环境影响因素及其实施后对环境的影响程度、范围，在遵循循环经济、可持续发展的理念下，提出预防和减缓不利环境影响的对策和措施；论证污染防治及生态保护措施的可行性。

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

1.8 环境保护目标

根据调查，矿井所在区域的主要生态敏感区为白芨滩自然保护区，位于本项目评价范围外，矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为4.0km、10.5km，从地下水水力联系和污染影响角度分析，不会受到本项目影响，且规划环评分析认为矿区规划实施对保护区无影响，本次作为区域生态敏感区进行评价，不再作为保护目标。

根据调查及现场踏勘，井田评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等国家明令规定的保护对象，井田东侧边界外约180m处分布有海子井湿地公园；海子井湿地公园同为生态保护红线，本次评价针对煤炭开采对海子井湿地公园的影响进行分析，不再对生态保护红线影响情况进行重复说明。本次评价期间按照矿井开采方式从污染影响角度和地表沉陷影响角度分别对环境保护目标进行了识别，受煤炭开采影响范围内存在永久基本农田和基本草原；井田及周边村庄主要为灵武市白土岗乡新火村半个滩自然村（以下简称"半个滩村"）、海子井村野麦子塘自然村（以下简称"野麦子塘村"）住户；公路主要为规划石槽村至银星二井铁路支线及铁路专用线（以下简称"石银支线"）、S308盐中线、乡村道路以及矿井进场道路；电力、通讯设施主要为110kV以上输电线路及矿井配套供电线路及通讯线路等；可能受沉陷影响范围内分布4处养殖场；生态现状调查表明，评价区内所涉及国家和自治区重点保护野生动物均位于海子井湿地公园范围内，不涉及重要生境；根据调查区域以往地下水水资源调查情况，井田所在区域地下水富水性弱、水质差，无供水意义含水层，本次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，将第四系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。本项目环境保护目标见表1.8-1、图1.8-1、图1.8-2。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 54/709

表 1.8-1 本项目环境保护目标一览表

环境要素		保护对象		保护内容	保护要求/环境功能区	相对位置关系（方位/距离）	与原环评阶段对比变化情况
受项目污染影响的保护目标	环境空气	名称	户数(户)/人数(人)	居民点环境空气质量	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求	/	/
		半个滩	1/3			主工业场地西南侧 0.75km 处	原环评阶段无该保护目标，2018 年建设
	地表水环境	南湖蓄水工程		地表水水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准	距离最近的大南湖位于井田东侧外 180m 处	原环评阶段无该保护目标，2013 年一2018 年建成
	地下水环境	评价目标：潜水含水层		第四系、古近系松散层含水层组水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	工业场地、临时矸石场周边 200m 范围	无
	声环境	评价范围内无保护目标		区域声环境质量	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求	/	无
	土壤环境	矿井工业场地周边土壤环境		天然牧草地土壤环境质量	土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	主工业场地及 13 采区周边 200m 范围	无
	环境风险	半个滩	1/3	发生事故情形下的环境空气质量	加强日常巡检维护，防止环保设施环境风险及油脂世漏	主工业场地西南侧 0.75km 处	原环评阶段无该保护目标，2018 年建设
地表沉陷影响保护目标	生态环境	区域植被、土地利用及生态系统等		区域生态环境质量现状	保持区域生态环境质量现状不恶化	井田境界及其外扩 1km 范围	无
		海子井湿地公园（同为生态保护红线）		湿地公园生境及生态系统完整性不受井田开采影响	加强地下水位观测，DF5断层东侧留设为保护煤柱，保证水体不受沉陷影响	距离最近的大南湖位于井田东侧外 180m 处	原环评阶段无该保护目标，南湖蓄水工程建成后划定
		永久基本农田		保护基本农田种植适宜性	保持永久基本农田面积不减少、质量不降低、用途不改变，种植适宜性不降低	与井田范围重叠，全部位于井田范围内，面积 80.9531 hm²	原环评阶段无该保护目标，后期划入
		基本草原		保护基本草原生态功能	采取扶正、补植或异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不降低	与井田范围重叠，评价区内（井田外扩 1km 范围）229.7893hm²，井田范围内 80.2480hm²	原环评阶段无该保护目标，后期划入
	地表水体	南湖蓄水工程		保护大南湖水体不受沉陷影响	加强地下水位观测，DF5 断层东侧留设为保护煤柱，保证水体不受沉陷影响	距离最近的大南湖位于井田东侧外 180m 处	原环评阶段无该保护目标，后期建成
		矿井蓄水池		保护蓄水池使用功能	采取搬迁或原址加固的办法进行处理，确保不发生坝体渗漏及蓄水下渗影响，	井田西侧边界附近	原环评阶段无该保护目标，矿方自建

环境要素		保护对象		保护内容	保护要求/环境功能区	相对位置关系（方位/距离）	与原环评阶段对比变化情况
					保障其使用功能		
	地下水	潜水含水层		含水层结构完整性不受影响	煤层留设禁采区，设置风氧化带保护煤柱，确保第四系、古近系松散层含水层组不受开采影响	井田开采地下水影响范围（同地下水评价范围）	无
	土壤环境	耕地（含永久基本农田）		土壤盐渍化、荒漠化	土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），土壤含盐量不升高，不发生荒漠化趋势	井田境界及其周边 2km 范围	原环评阶段未涉及土壤影响评价内容，无该保护目标
	居民点	野麦子塘	9/30	保障居住设施不受影响	采取搬迁措施	井田范围内，13 采区范围	无
		半个滩	1/3		采取维修措施，确保其使用功能不受影响	井田范围内，11 采区范围	无
	工业企业	养殖场 1（在建）		保持养殖场现有功能	确保其使用功能不受影响	井田西侧边界外 370m	新增
		养殖场 2（在建）				井田西侧边界外 285m	新增
		养殖场 3（在建）				井田西侧边界外 280m	新增
		养殖场 4（在建）				井田西侧边界外 417m	新增
		矿井各工业场地		保持工业场地使用功能	留设保护煤柱确保其不受沉陷影响	井田范围内	新增东南部工业场地、南部风井场地
	基础设施	公路铁路（含规划）	规划石银铁路专用线	保护铁路不受沉陷影响	预计将受沉陷影响，根据岩移观测可能受影响时，补充留设保护煤柱，确保铁路不受沉陷影响	井田西侧边界外，距离井田边界约 50m	新增
			S308 盐中线	保护公路不受沉陷影响	采取随时回填措施，保持公路使用功能	井田及其周边 1km范围	无
			乡村道路、进场道路	保持公路使用功能	采取随时回填措施，保持公路使用功能	井田及其周边 1km范围	环评阶段存在，本次细化
		通讯、供电设施	青山-灵州 750kV 输电线路、	保持输电线路使用功能	按照 20m宽度维护带留设保护煤柱，保证其使用功能	井田及其周边 1km范围	新增
			110kV 及以下输电线路	保持输电线路使用功能	采取随时回填措施，保证其使用功能	井田及其周边 1km范围	新增
			矿井供电线路	保持输电线路使用功能	采取随时回填措施，保证其使用功能	井田及其周边 1km范围	新增
			通讯线路	保持通讯线路使用功能	采取随沉随填措施，保证其使用功能	井田及其周边 1km范围	新增

2 现有工程环境影响回顾

2.1 现有工程基本情况

2.1.1 矿井建设历程

银星一井位于宁夏灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，是宁东能源基地“十二五”期间重点规划建设项目之一，井田坐标为东经106°37′30″～106°44′15″、北纬37°39′46″～37°47′01″，井田面积60.417km^2，其南北走向长约14.2km，东西倾向宽（平距）约5.4km。矿井2011年5月取得环评批复，2018年12月通过竣工环境保护验收，在实施竣工环境保护验收前后，矿井根据自身发展需要和环境保护政策要求，分别实施了供热改造、矿井水处理设施改造、生态恢复治理及矿井水综合利用工程等单项工程。矿井主要建设历程如下：

(1)2010年8月，国家能源局同意宁夏积家井矿区银星一井项目开展前期工作（国能煤炭〔2010〕246号）；

(2)2010年11月，由中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司编制完成了《宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书》，并于2011年5月取得了原环境保护部对报告书的批复（环审〔2011〕112号）；

(3) 2013年2月，中国铝业全面完成了对原宁夏发电集团有限责任公司的战略重组，宁夏发电集团有限责任公司正式更名为“中铝宁夏能源集团有限公司”，并成立了控股子公司“宁夏银星煤业有限公司”，自此，银星一井现建设主体为宁夏银星煤业有限公司；

(4)2015年12月，自然资源部取得了矿区范围的批复（《国土资源部划定矿区范围批复》（国土资矿划字〔2015〕069号））；

(5)2017年4月，按照化解煤炭产能过剩政策落实产能置换指标后，国家能源局对矿井进行了核准（国能煤炭〔2017〕99号）；随后宁夏回族自治区发展和改革委员会同意矿井进行联合试运转，期间各专项验收尚未完成，2018年1月同意联合试运转延期；

(6)2018年2月，矿井取得《中华人民共和国采矿许可证》（证号

严禁复制

C100000201802111O145908）；

(7) 2018 年 6 月，因矿井排矸场位置向东偏移 1km，建设单位委托延安力舟环保咨询服务有限责任公司于编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一井临时排矸场变更环境影响报告》，经分析各要素环境影响均降低；

(8)2018 年 10 月，矿井地面工程全部建设完成，相应的环保设施落实完善，具备环境保护竣工验收条件，按照《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）有关要求开展了竣工环境保护自行验收（宁银煤发〔2018〕195 号）；

(9)2019 年 1 月，矿井按照环境政策要求实施“中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目”，委托编制了中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目环境影响报告表》，原灵武市环境保护局进行了批复（灵环函〔2019〕37 号），目前已建成投运，并开展了竣工环境保护自行验收工作；

(10)2019 年 5 月，矿井按照采区接续需要开展“银星一井 14 采区接续”工作，委托编制了《银星一井 14 采区接续项目环境影响报告书》，自治区生态环境厅进行了批复（宁环审发〔2019〕4 号），于 2023 年 2 月建成投运，开展了竣工环境保护自行验收工作；

(11)2021 年 1 月，现状排矸场暂存煤矸石达到设计要求的基础上，矿井积极寻求综合利用途径，实施了“银星一号煤矿固废处理生态治理项目”，并取得了环评批复（灵审服函〔2021〕4 号），签订了临时用地协议，煤矸石全部用于生态治理，目前已完成生态治理工作，并开展了竣工环境保护自行验收工作；

(12)2022 年 4 月，矿井为落实矿井水全部综合利用的要求，实施了“银星一号煤矿矿井水综合利用工程”，并取得了环评批复（灵审服函〔2022〕30 号），并开展了竣工环境保护自行验收工作，矿井水经分质处理后利用蓄水池调蓄暂存，实现全部综合利用；

(13)2022 年 11 月，在现有“银星一号煤矿固废处理生态治理项目”完成生态治理的基础上，按照滚动开展塌陷区治理原则，实施“银星一号煤矿生态恢复治

理项目"，并取得了环评批复（灵审服函〔2022〕113号），签订了临时用地协议，后续煤矸石采用排矸场暂存后持续开展生态治理。

2.1.2 矿井建设内容

2.1.2.1 工程组成

根据调查，矿井地面设置工业场地2处，分别为主工业场地及东南部工业场地，配套建设洗煤厂（位于主工业场地内）及排矸场。矿井运行过程中根据发展需要，逐步实施了一系列提升改造措施，采用银星电厂余热+矿井水余热的供热方式替代了燃煤锅炉供热、开展了矿井水处理站提标改造、实施了生态治理项目等。矿井工业场地属于矿井主要生产生活区域，配套建成地面生产系统，含生活区、生产区及辅助区及环保工程，现有工程项目组成及原环评批复后优化调整情况见表2.1-1。

表 2.1-1 矿井建设内容及原环评批复后优化调整情况表

类别	项目	原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
			现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
矿井基本情况	井田范围	南北走向长 14.2km，东西倾向宽(平距约 5.4km，井田面积 59.80km^2。	根据规划环评及采矿证副本，南北走向长 14.2km，东西倾向宽（平距）约 5.4km，井田面积 60.417km^2	实际面积增加了 0.617km^2	环评阶段利用规划井田坐标，实际批准井田境界坐标微调所致	/
	开采规模	400万 t/a	同环评阶段	无变化	/	/
	可采煤层	一、三、四、五、十二、十三、十八$_{上1}$、十八$_{上2}$、十八、十八$_{下}$共 10层	一、三、四、五、十二、十三、十八$_{上1}$、十八、十八$_{下}$共9层	十八$_{上2}$调整为不可采煤层	根据《生产煤矿回采率管理暂行规定（发展改革委令[2012]第 17号）》规定，十八$_{上2}$煤属于不可采煤层	/
	开拓方案及采煤方法	斜井开拓、片盘开采；走向长壁综合机械化采煤方法	同环评阶段	无变化	/	/
	采区划分及首采区	全井田划分为 9个采区，其中首采区为 11采区，开采顺序在平面上为 11采区→21采区→25采区→12采区→22采区→13采区→23采区→14采区→24采区	全井田划分为 9个采区，其中首采区为 11采区，开采顺序在平面上为 11采区→14采区→24采区→21采区→25采区→12采区→22采区→13采区→23采区	首采区不变，接续采区顺序调整	根据煤层赋存条件对首轮接续采区进行了调整	委托编制了《银星一井 14采区接续项目环境影响报告书》，原自治区环境保护厅以宁环审发[2019]4号进行了批复，建成投运后开展了自行验收
	水平划分	初期开采水平为+1050m，后期各采区根据煤层情况设+900m或+850m水平	同环评阶段	无变化	/	/
	工作面设置	在 12煤和 18$_{上1}$煤分别布置一个综采工作面，矿井以一区两面形	同环评阶段	无变化	/	/

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
			式保证设计生产能力				
主体工程	矿井工程	主斜井	斜长 945m，担负全矿井的煤炭提升任务，兼作进风井。井筒内设有台阶扶手，兼作为矿井安全出口，井筒内布置架空乘人装置	同环评阶段	无变化	/	/
		副斜井	斜长 945m，担负提升人员、材料和设备的升降及矸石提升任务，兼作进风井。井筒内设有台阶、扶手，兼作为矿井安全出口	同环评阶段	无变化	/	/
		回风斜井	斜长 1023m。担负全矿井回风任务，兼作安全出口	同环评阶段	无变化	/	/
		东南部行人斜井	14采区专用行人井，兼做 14采区辅助进风井和安全出口。井筒倾角 18°，斜长 324m，井筒净宽 5.6m，净断面 19.5m^2，井筒内布置架空乘人器，驱动轮直径 1400mm，速度 1.08m/s，电机功率 75kW。	同环评阶段	无变化	/	/
		东南部进风斜井	14采区主要进风井，兼作 14采区辅助提升井和安全出口。井筒倾角 17°，斜长 1283m，井筒净宽 4.8m，净断面 17.6m^2，井筒内装备 1台 JK3.5×2.5型型提升机。	同环评阶段	无变化	/	/
		东南部回风斜井	14采区的回风井，兼做安全出口。井筒倾角 14~25°，斜长 1170m，井筒净宽 5.6m，净断面 22.3m^2。为本采区的专用回风井，兼做安全出口，通风机选用	同环评阶段	无变化	/	/

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
			AN-2450/1400 743rpm型抽出式轴流通风机。				
		矿井通风	本矿井为低瓦斯矿井，矿井通风方式采用机械抽出式通风、初期中央并列式，后期分区式通风系统。通风设备选用抽出式轴流通风机2台，1用1备。	同环评阶段	无变化	/	/
		井底车场和硐室	初期井底车场设在+1050m水平，硐室设置在井底车场。	同环评阶段	无变化	/	/
		矸石处理系统	矸石经矿车提升后进入高位翻车机房，装汽车外运，综合利用。排矸场位于工业场地西南侧0.60km处，排矸场初期用地面积13.1hm²	排矸场位于银星一井工业场地征地范围内、工业广场南侧约0.2km处，较原环评阶段的排矸场位置向东偏移了约1km，占地11.35hm²，排矸容量为129.00万m³，服务年限小于3a	排矸场位置调整、占地面积减少1.75hm²	环评阶段所选排矸场位于井田浅部主采煤层范围内，煤炭开采期间若排矸场所在区域发生地表沉陷，会对挡渣墙、排水沟等构筑物造成不同程度的破坏，存在较大的安全隐患及环境风险。	委托编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一井临时排矸场变更环境影响报告》，根据专家论证，该变动不属于重大变动；论证工作于验收前开展。
	选煤厂	选煤系统	选煤工艺为200～10mm块原煤3mm湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm末原煤直接旁路，3～0.25mm粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收	同环评阶段	无变化	/	/

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
		原煤仓	采用3个φ22m的筒仓，单仓容量为10000t	同环评阶段	无变化	/	/
		产品仓	采用3个φ22m的筒仓，单仓容量为10000t	同环评阶段	无变化	/	/
		块煤仓	采用3个φ15m的筒仓，单仓容量为3000t	同环评阶段	无变化	/	/
		汽车仓	采用8m×8m方仓7个，总容量为1400t	同环评阶段	无变化	/	/
		矸石仓	采用8m×8m方仓2个，总容量为400t	同环评阶段	无变化	/	/
辅助工程	矿井辅助设施	矿井工业场地	位于工业场地西部和中部，主要有35kV变电所、矿井机修车间、木材加工房、综采设备库、水处理站等	同环评阶段	无变化	/	/
		东南部工业场地	东南部工业场地新建35kV变电站、材料库、电机车库及修理间、翻矸机房、空压机房制氮机房联合建筑、供水泵房及清水池等矿井辅助设施	同环评阶段	无变化	/	/
储运工程	井下运输	煤炭运输	原煤运输线路为：工作面→胶带运输顺槽→区段煤仓→主斜井→地面	同环评阶段	无变化	/	/
		辅助运输	工作面顺槽辅助运输选用无极绳连续牵引系统	同环评阶段	无变化	/	/
	地面运输	场内运输	场内运输采用轨道运输与无轨胶轮车运输相结合的方式。共同承担地面坑木、器材及井下矸石、设备的运输；汽车运输主要承担生产、生活物资运输要求	同环评阶段	无变化	/	/

严禁复制

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
		工业场地至选煤厂运输	井下开采的原煤全部通过井下皮带运往原洗煤厂洗选	同环评阶段	无变化	/	/
		选煤厂至银星电厂输煤廊道	/	末煤采用输煤廊道送银星电厂	/	银星电厂实施了输煤廊道，末煤由输煤廊道输送至银星电厂使用	/
		进场道路	矿井工业场地：起于工业场地正门，之后向东北方向出井田边界后，再向北拐，最后接石（沟驿）～马（家滩）公路，道路全长4.4km。道路等级为二级公路沥青路面宽12m，路基宽15m 东南部工业场地：新建1条进场道路与电厂运煤道路相连，道路长度3.43km，占地面积6.10hm^2	同环评阶段	无变化	/	/
		运煤道路	起于工业场地东门，之后向东北方向与进场道路顺接，道路全长2.2km道路等级为二级公路，沥青路面宽9m，路基宽12m	同环评阶段	无变化	/	/
		排矸道路	始于工业场地西侧大门，终点至排矸场，道路全长1.0km，道路等级为三级公路，沥青路面宽7m，路基宽8.5m	排矸道路起点为工业广场南侧大门，终点至排矸场，道路全长约0.2km，采用砂石路面，便于排矸场封场后的生态恢复	较环评阶段减少800m	排矸场位置调整	无
		炸药库道路	根据矿井爆破材料库的位置，炸药库公路接于进场道路，道路全长0.25km。道路等级为四级公路	同环评阶段	无变化	/	/

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
			（单车道），泥结碎石路面宽3.5m，路基宽4.5m				
	储存设施	储煤场	/	矿井工业场地建设气膜封闭式储煤场1座，场内分成两个储煤区域，分别存储原煤、块煤，总的理论储煤量达到4万t	建设封闭储煤场1座	用于煤炭销售不畅时的煤炭暂存	委托编制了《中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目环境影响报告表》，原灵武市生态环境局以灵环函[2019]37号进行了批复，建成投运后开展了自行验收
公用工程	水源		矿井生产和生活用水主要来自处理后的矿井排水和管井水，刘家沟水库水作为备用水源；东南部工业场地供水设计从现工业场地至电厂供水管路接入，生活饮用水采用桶装水	同验收阶段	基本一致，未使用管井水	/	/
	热源		矿井工业场地：采用集中供热方式，选用5台10t/h蒸汽锅炉，冬季全部运行，夏季运行1台； 东南部工业场地：利用工业场地回风井的回风和空压机余热进行采暖	矿井工业场地：采用银星电厂余热+矿井水余热利用供暖，非采暖季采用矿井水余热制取洗浴热水； 东南部工业场地：利用银星电厂余热供暖。	矿井工业场地拆除燃煤锅炉，采用电厂余热供热	根据《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）《宁东能源化工基地2015年-2022年环境保护行动计划》（宁政办发[2015]87号）淘汰燃煤锅炉	《关于中铝宁夏能源银星一井供热系统改造项目立项的批复》（中铝股份投字[2018]521号）同意立项，验收前实施改造，2019年6月总体竣工，无需开展环评工作
	电源		矿井工业场地：建设35kV变电所1座，1回电源取自银马	同环评阶段	无变化	/	/

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
			110kV变电站，另1回电源取自强滩110kV变电站；东南部工业场地：新建1座35kV变电站，1回电源取自银马110kV变电站，另1回电源取自强滩110kV变电站				
	排水	矿井水排水	井下正常排水量219m^3/h(5256m^3/d)，矿井工业场地内建1座处理规模为6000m^3/d（250m^3/h）的矿井水处理站。矿井水经混凝、沉淀、过滤、脱盐、消毒处理后，全部回用于矿井及选煤厂的生产和生活，不外排	矿井正常涌水量为667m^3/h，矿井水处理站采用800m^3/h两级预处理工艺（高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器）+480m^3/h超滤（4×120m^3/h）+360m^3/h反渗透（4×90m^3/h），配套建设153万m^3蓄水池1座。经预处理及深度处理后的矿井水由矿井及洗煤厂、银星电厂和宁夏圣友德实业有限公司全部综合利用，不外排，蓄水池作为综合利用单位的水源中转设施及综合利用不畅时的暂存和应急。	基本一致，矿井涌水量增加，矿井水实现全部综合利用，不外排；引入了银星电厂和宁夏圣友德实业有限公司2个综合利用单位。	随着矿井开发建设，矿井涌水量逐渐增加并稳定在16000（667m^3/h）左右，为实现矿井水全部综合利用，实施了现有设施的扩建	委托编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水综合利用工程环境影响报告表》，灵武市行政审批服务局以 灵审批（服）发[2022]30号进行了批复，建成投运后开展了自行验收，矿井水已实现全部综合利用
		生活污水排水	矿井工业场地：生活污水产生量为710.6m^3/d，工业场地内建1座处理能力为800m^3/d（33m^3/h）的生活污水处理站，采用一体化综合二级处理工艺，经处理后全部用于黄泥灌浆、选煤厂生产和场地绿化洒水，不外	生活污水产生量为406m^3/d，经生活污水处理设施处理后全部综合利用，不外排	处理工艺较环评阶段优化，处理规模较环评阶段有略微调小	原设计工艺有缺陷，需进行优化改造	无需履行手续

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
			排；东南部工业场地：生活污水经化粪池收集后定期拉运至矿井工业场地生活污水处理设施进行处理，不外排				
	行政福利区		位于工业场地北部，布置有生产指挥管理综合楼、灯房浴室及任务交待综合楼、安全培训中心、文体活动中心、综合服务楼、食堂及单身公寓	同环评阶段	无变化	/	/
环保工程	废气	锅炉烟气	锅炉烟气采用双碱法脱硫除尘器处理，除尘效率为96%，脱硫效率70%处理后的烟气采用50m高，直径1.7m的砖砌烟囱排放	采用银星电厂余热+矿井水余热利用供暖，无锅炉烟气产生	锅炉及除尘系统均拆除	根据环境保护政策要求淘汰了小锅炉	否
		煤炭加工及转载粉尘	在筛分和准备车间采用布袋除尘；在转载点设置集尘罩、防爆式布袋除尘器和喷雾洒水装置；设计在主厂房设置LJD型全自动除尘消尘器2台	同环评阶段	无变化	/	/
		煤炭储运粉尘	在产品仓设置LJD型全自动除尘消尘器10台，原煤仓设置LJD型全自动除尘消尘器10台，汽车仓设置ZD式振动脉除尘器1台	建设封闭储煤场1座，其他建设内容同现状	建设封闭储煤场1座，其他建设内容同现状	同本表中储煤场单项	同本表中储煤场单项
		道路扬尘	定期洒水和清扫，加强对道路的维护，保证其路面处于完好状态	同环评阶段	无变化	/	/
		排矸扬尘	堆场及时清理、压实；定期洒水抑尘；运输车辆篷布覆盖、限制车速等	同环评阶段	无变化	/	/

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
		场外道路扬尘	配置多用洒水车2辆，每日定时对原煤运输道路进行洒水降尘	同环评阶段	无变化	/	/
	废水	矿井水	矿井工业场地内建1座处理规模为6000m³/d（250m³/h）的矿井水处理站。矿井水经混凝、沉淀、过滤、脱盐、消毒处理后，全部回用于矿井及选煤厂的生产和生活，不外排	矿井水处理站采用800m³/h两级预处理工艺（高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器）+480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h反渗透（4×90m³/h），配套建设153万m³蓄水池1座，经预处理及深度处理后的矿井水由矿井及洗煤厂、银星电厂和宁夏圣友德实业有限公司全部综合利用，不外排	基本一致，矿井涌水量增加，矿井水均实现全部综合利用，不外排；引入了银星电厂和宁夏圣友德实业有限公司2家综合利用单位	同本表中排水单项	同本表中排水单项
		生活污水	矿井工业场地内建1座处理规模为800m³/d的生活污水处理站，采用一体化综合二级处理工艺，生活污水经处理后全部用于黄泥灌浆、选煤厂生产和场地绿化洒水，不外排；东南部工业场地生活污水经化粪池收集后定期拉运至矿井工业场地生活污水处理设施进行处理	生活污水处理站处理规模为30m³/h，采用机械格栅→调节→一体化污水处理设施→过滤→消毒处理工艺，生活污水全部综合利用，不外排	处理工艺较环评阶段优化，处理规模较环评阶段有略微调小	同本表中排水单项	同本表中排水单项
		煤泥水	建设煤泥水处理系统及循环系统，设置事故浓缩机，煤泥水循环利用	同环评阶段	无变化	/	/
		蓄水池	工业场地东侧建设长250m，宽200m，高2m，容量约10万m³的生态蓄水池1座，用于冬季结	建设153万m³蓄水池1座，蓄水池分为2个部分，即清水池（135万m³）及反渗透浓	环评要求的生态蓄水池未建设，增	同本表中排水单项	同本表中排水单项

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
			冰的情况下煤矿排水调蓄	水暂存池（18万m³），分别用于调配、调节矿井水利用及事故状况下的临时暂存和应急	设蓄水池1座		
	地下水污染防控		/	排矸场底部采用黄土压实防渗处理；排矸场东侧边界处设1口地下水污染控制井，井田范围及周边共设置了9口浅层井	增加排矸场地下水污染防控措施和井田范围地下水跟踪监测井	根据环境保护要求进行优化	无需开展
	固废处置	矸石处置	建设期矸石全部用于场外道路的修筑；生产初期掘进矸石运往临时排矸场堆存，后期回填采空区，不出井；部分洗选矸石用于制砖，剩余矸石运往排矸场堆存	建井期间的掘进矸石用于场地平整；矿区规划实施的矸石砖厂未建设，掘进矸石和洗选矸石全部运至排矸场，利用煤矸石开展塌陷区综合治理；煤矸石作为塌陷区治理中的充填材料利用，实施生态治理，矿井煤矸石产量为72万t/a，矿井煤矸石依托现有排矸场每2年一周期滚动暂存，利用煤矸石开展塌陷区生态治理	煤矸石暂存方式未变动，综合利用方式变动	矿区规划实施的矸石砖厂未建设	委托编制了《银星一号煤矿固废处理生态治理项目环境影响报告书》，灵武市审批服务管理局以灵审服函〔2021〕4号进行了批复，目前已基本实施完毕；按照滚动利用要求，委托编制了《银星一号煤矿生态恢复治理项目环境影响报告表》，灵武市审批服务管理局以灵审服函〔2022〕113号进行了批复，持续开展矿井塌陷区的生态治理

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
							工作
		灰渣处置	锅炉灰渣产生量约为5233t/a，用于道路维修，多余部分和掘进矸石一起出售给矸石砖厂用于制砖	采用电厂余热供暖，锅炉拆除，无灰渣及脱硫石膏等产生	锅炉拆除，无灰渣及脱硫石膏等产生	同本表中热源单项	同本表中热源单项
		煤泥	矿井水处理站及选煤厂煤泥采取压滤后外售	洗选煤泥的产生量约为9.60万t/a，矿井水处理站煤泥产生量约为554.60t/a，煤泥经压滤后外售	无变化	/	/
		水处理站污泥	生活污水处理产生的污泥交由当地环卫部门进行集中处理	生活污水处理站污泥产生量约为9.60t/a，经压滤处理后，送环卫部门统一处置	无变化	/	/
		生活垃圾	矿井工业场地生活垃圾排放量为448.6t/a，委托当地环卫部门处置；东南部工业场地生活垃圾由场区垃圾桶收集后，由矿井生活垃圾处理系统进行统一处理	矿井生活垃圾产生量为113.15t/a，各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置	无变化	/	/
		危险废物	/	矿井危险废物主要包括废油脂、废油桶和废电瓶，主工业场地建设1座危险废物暂存间，危险废物经暂存后分别交有资质单位处置	环评阶段未识别危险废物	/	/
	噪声		矿井噪声源主要来自提升机房、筛分破碎设备、风井通风机、空压机、选煤厂以及泵类设备等。降噪措施为设置隔音值班室、设置隔声门窗、安装吸声体和消音设备等	同环评阶段	无变化	/	/

类别	项目		原环评阶段内容（矿井及14采区环评）	现状调查内容			
				现状建设内容	变化情况	变动原因	变动工程环保手续履行情况
	生态环境	工业场地绿化	道路两侧及场区均进行绿化，各工业场地绿化率不低于15%	同环评阶段	无变化	/	/
		地表沉陷	/	矿井采用裂缝充填和塌陷区生态治理相结合的方式进行塌陷区治理	无变化	/	/

2.1.2.2 总平面布置

1、总体平面布置

矿井总体平面布置包括矿井工业场地、排矸场、东南部工业场地（用于接续的14采区）、生态治理项目等几部分，各场地按照功能分区通过进场道路、排矸道路及其他外部道路等相互连接，满足矿井生产要求，总体布置合理。银星一井现状总平面布置见图2.1-1。

2、矿井工业场地平面布置

工业场地位于井田中间JZK16孔附近无煤区内，占地面积50.26hm^2，按功能划分为三个区：场前办公、生活区，风井及生产区，辅助生产区；具体布置如下：

场前办公、生活区：位于工业场地北部。布置有生产指挥管理综合楼、灯房浴室及任务交待综合楼、安全培训中心、文体活动中心、综合服务楼、食堂及单身公寓（6栋）。区内安全培训中心、文体活动中心、综合服务楼、医务保健室属矿区行政、公共设施建筑。该区为矿井生产指挥管理中心，人员集散地，在创造美观的建筑立面基础上，植以广场、小品、花卉、草坪、树木，环境优美。

风井及生产区：位于工业场地中部和南部。布置有主斜井驱动机房、原煤仓（3个）、主厂房、块煤仓（3个）、产品仓（3个）、地面生产系统皮带栈桥和洗煤系统等。该区为工业场地的核心组成部分，区内各建（构）筑物布置紧凑、合理，与场前区、辅助生产区联系较为方便。

辅助生产区：位于工业场地西部和中部，自西向东布置有北副井、北风井、机修供应办公楼、器材库、材料棚、坑木加工房、初期副井、副井口房、提升机房、区队材料库、机车库及消防材料库、机修间、综采设备中转库、35kV变电所、空压机房及制氮设备联合建筑、生活污水处理站、矿井排水处理站等。其它辅助生产建构筑物均根据工艺系统要求、就近合理布置。矿井主工业场地地面设施见图2.1-2。

严禁复制

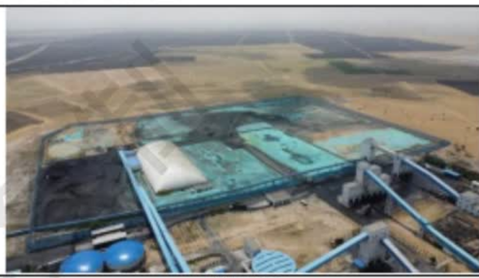
2024/10/28 10:00 Document



银星一井矿井工业场地现状航拍图



选煤厂



储煤场



办公生活区



14采区

图 2.1-2　　矿井主工业场地地面设施航拍图

3、东南部工业场地平面布置

东南部工业场地主要布置有进风斜井井口房、提升机房、行人斜井井口房、通风机房及电控室、35kV变电站、材料库、电机车库及修理间、空压机房制氮机房联合建筑、供水泵房及清水池等。总平面围绕进风斜井井口房，在井口房东侧布置提升机房，井口广场南侧布置材料库和电机车库及修理间；将35kV变电站布置于场地西北角，该处位于场地上风方向，环境较为适宜，受井

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 66/709

口干扰最小；将空压机房及制氮间布置于材料库南侧，靠近行人斜井井口房，方便压风制氮管路布设；将供水泵房及清水池布置于进风斜井与行人斜井井筒之间空地，合理利用空地，减少占地面积。工业场地设置出入口一处，位于场地东侧。地面辅助生产工艺流程合理的同时能够满足防火、防爆、防振及防噪、防尘等要求，工业场地总体布置满足安全、卫生、交通运输和防排水的要求。东南部工业场地现状见图 2.1-3。



图 2.1-3　东南部工业场地现状图

4、临时排矸场建设及变动情况

原环评阶段设计排矸场位于工业场地西南侧 0.6km 处，设计容量为 148.22 万 m^3，服务年限约 5a；排矸道路始于工业广场西侧大门，终点至排矸场，道路全长 1.0km，设计为三级公路，沥青路面宽 7m，路基宽 8.5m。

矿井实际建设过程中，经多次现场考察，结合地表沉陷预测发现，原排矸场选址位于井田浅部主采煤层范围内，煤炭开采期间若排矸场所在区域发生地表沉陷，会对挡渣墙、排水沟等构筑物造成不同程度的破坏，存在较大的安全隐患及环境风险。

基于安全生产、方便管理、节约用地、资金优化配置，以及环境影响最小化等多方考虑，建设单位对排矸场建设地点实施变更，并于 2018 年 3 月委托中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制完成了《宁夏银星煤业有限公司银星

一井临时排矸场设计说明》，同时委托延安力舟环保咨询服务有限责任公司编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一井临时排矸场变更环境影响报告》。变更后的排矸场位于银星一井工业场地征地范围内、工业广场南侧约 0.2km 处，结合区域内现有的较小冲沟及周边低洼场地布设，较原环评阶段的排矸场位置向东偏移了约 1km；变更后的排矸场占地面积 11.35hm^2，设计排矸容量为 129.00 万 m^3，服务年限小于 3 年；排矸道路起点为工业广场南侧大门，终点至排矸场，道路全长约 0.2km，采用砂石路面。排矸场位置变动情况见图 2.1-4。

2.1.2.3 现状地面生产系统

1、主副斜井生产系统

⑴主斜井生产系统

矿井主斜井场地地面生产系统主要建筑包括井口房等，主要布置了主斜井带式输送机及架空乘人器的驱动装置，为便于设备安装和检修，井口房内装备 Q=20/5t、Lk=16.5m、H=16m 的地面操纵吊钩桥式起重机 1 台。井下原煤提升至地面后全部进入原煤筒仓，末煤经封闭廊道送至银星电厂发电，块煤经洗煤厂洗选后由汽车外运，不能及时利用部分在矿井工业场地新建的全封闭储煤场内暂存。

⑵辅助生产系统

矿井副斜井担负全矿井人员、材料及设备等升降任务，井下排水系统，矿井工业场地黄泥灌浆系统等设施。

东南部工业场地进风斜井承担设备、材料的运输的辅助提升任务，井口设置平车场，重车线安设捞车器，空车线安设电液推杆单式阻车器；井筒内安装防跑车装置，以免运行中断绳、脱钩的车辆滑入中部车场或井底车场；建设进风斜井井口房及空气加热室联合建筑；

东南部工业场地行人斜井承担 14 采区开采期间的人员运输任务，井口设有行人等候室，行人斜井内设有架空乘人器。建设井口房、行人等候室及空气加热室联合建筑。

⑶矿井辅助设施

矿井机辅助设施主要负责机电设备日常检修和维护、综采设备的中转存放以及辅助运输车辆维护等矿井的辅助生产保障工作。主要设施包括机修车间、木材加工房、综采设备库、单体液压支柱存放间及检修间等。

2、洗煤厂生产系统

银星一井选煤厂设计规模为4.0Mt/a，选煤工艺为200～10mm块原煤3mm湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm末原煤直接旁路，3～0.25mm粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。

3、矸石处理系统

银星一井掘进矸石经副斜井辅助运输系统提升至地面，经翻车机房转运，和洗选矸石一并采用汽车通过排矸道路运输至矿井排矸场堆放，以此为暂存煤介进行综合利用。矿井利用排矸场暂存的煤矸石进行塌陷区综合治理，完成矸石回填工作后，将沉陷治理区复垦为人工牧草地，交由当地政府进行综合利用。银星一号煤矿固废处理生态治理项目（以下简称"生态治理一期项目"）已实施完毕，按照滚动利用要求，目前正在实施银星一号煤矿生态恢复治理项目（以下简称"生态治理二期项目"）。

2.1.2.4 现状公用工程

1、给水及用水量

(1)供水水源

根据调查，矿井水源为太阳山供水工程、经处理达标后的矿井水及生活污水。矿井未使用环评阶段提出的管井水。

(2)现状用水量及水平衡分析

根据矿井实际用水量统计，银星一井现状各系统现状用水量为5151.42m³/d，其中黄河水用水量541.51m³/d、处理达标的矿井水4026.52m³/d、处理达标的生活污水583.37m³/d。矿井涌水量以12000m³/d（500m³/h）计，经预处理后达标的矿井水1000m³/d作为洗煤厂补水、地面抑尘等直接用于矿井生，6000m³/d供圣友德公司；5000m³/d进入深度处理系统，经处理后的清水用

于银星电厂、井下生产、工业场地部分生活用水及国土绿化（现状绿化面积900亩）；反渗透浓水分别用于矿井生产、抑尘及供圣友德公司使用等，矿井水实现全部综合利用。矿井现状用水平衡情况见表2.1-2，图2.1-5。

表2.1-2 银星一井水量平衡统计表 单位：m³/d

序号	用水项目	取新水量		回用量	用水量（含回用水）	耗水量	排水量	备注
		黄河水	矿井水					
一	生活用水							
1	办公楼用水	0.00	27.34	0	27.34	2.14	25.20	至生活污水处理站
2	公寓楼用水 员工	142.79	0.00	0	142.79	59.40	83.39	
3	公寓楼用水 干部	66.43	0.00	0	66.43	10.00	56.43	
4	食堂用水	113.43	0.00	0	113.43	10.00	103.43	
5	洗衣房用水	0.00	86.88	0	86.88	9.43	77.45	
6	浴室用水	218.86	0.00	0	218.86	21.89	196.97	
7	其他用户用水	0.00	45.00	0	45.00	4.50	40.50	
矿井工业场地小计		541.51	159.20	0	700.73	117.36	583.37	
二	生产用水							
8	井下生产用水	0	2075.71	0	2075.71	2075.71	0	
9	煤场降尘洒水	0	397.00	0	397.00	397.00	0	
10	选煤补水	0	468.44	0	468.44	468.44	0	入选率41%
11	黄泥灌浆	0	540.00	0	540.00	540.00	0	
12	地面抑尘 栈桥清洗	0	190.47	0	190.47	190.47	0	
13	地面抑尘 主工业场地	0	147.70	20.30	168.00	168.00	0	
14	地面抑尘 东南部工业场地	0	48.00	0	48.00	48.00	0	
15	地面抑尘 场外道路	0	0	132.00	132.00	132.00	0	
16	地面抑尘 临时排矸场抑尘	0	0	65.50	65.50	65.50	0	
矿井生产		0	3867.32	217.80	4085.12	4085.12	0	
三	绿化用水							
绿化用水		0	0	365.57	365.57	365.57	0	
合计		541.51	4026.52	583.37	5151.42	4568.05	583.37	

(3)黄河水用量及用于指标核定

根据《准予行政许可决定书》（黄许可〔2017〕028号），矿井可允许取用黄河水14.70万m³/a，根据2023年取用黄河水量分析，矿井取用黄河水量为19.76万m³（541.51m³/d），用水量超过批复取水量。2024年4月编制完成的

严禁复制

《宁夏银星煤业有限公司银星一井水资源论证报告书》中对矿井现有用水定额进行了核定，减少黄河水用量，加大矿井水用量，核定指标情况见表 2.1-3，本次扩能改造后按照核定后的定额计算用水量。

表 2.1- 3 银星一井用水指标核定情况表 单位：m^3/d

序号	用水单元	现状用水指标核定值	核定用水定额	备注
1	办公楼	42.06L/（人·d）	40L/（人·d）	
2	公寓楼	83.78L/（人·d）	90L/（人·d）	
3	食堂	25L/（m^2·d）	16L/（m^2·d）	
4	洗衣房	78.98L/（kg 干衣）	75L/（kg 干衣）	
5	浴室	550L/（h·个）	510L/（h·个）	
6	选煤厂	0.063m^3/t	0.057m^3/t	
7	储煤场	397m^3/d	370m^3/d	
8	栈桥清洗抑尘	190.47m^3/d	160m^3/d	
9	工业场地绿化	1.47m^3/（m^2·a）	0.2m^3/（m^2·a）	绿化季每年 210d，合为 0.95L/m^2·d
10	国土绿化	0.9L/m^2·d	0.9L/m^2·d	

按照核定后的定额计算，本次扩能改造后矿井取用黄河水量为 15.74 万 m^3/a（431.15m^3/d，具体 3.2.10 节），较现状取用量降低 4.02 万 m^3/a，取用黄河水量仍超过《准予行政许可决定书》（黄许可〔2017〕028 号），但符合《灵武市水务局关于向宁夏银星煤业有限公司有偿配置用水权指标的通知》（灵水发〔2024〕48 号）中同意向银星一井配置取用水指标 20 万 m^3/a 的要求。

2、现状排水情况

(1)地面雨水

主工业场地雨水经场内雨水管网汇流后进入运煤道路北侧 1 座 600m^3 的雨水收集池内，雨水收集池设于运煤道路北侧 K0+25m 处的排洪口处，采用钢筋混凝土结构，经收集的雨水返排至矿井水处理站处理后综合利用。运煤公路南侧 K0+355m 设置 300m^3 钢筋混凝土沉淀池，运煤道路的区域的雨水经沉淀后用于道路抑尘。现有东南部工业场地主要作为 14 采区和后续 24 采区通风、行人及材料运输使用，无煤炭加工活动，雨水较清洁，随地形散排场外。矿井雨水收集设施地面位置见图 2.1-6。

2024/10/28 10:00 Document



图 2.1-6 矿井雨水收集设施地面位置示意图

(2)矿井水

根据调查，矿井自 2011 年以来，矿井涌水量总体呈逐年增加的趋势，2015 年 11 月增加到 445.5m³/h；之后，矿井涌水量呈逐年减少的趋势，至 2017 年 12 月矿井涌水量趋于稳定，一般在 260～303 m³/h 之间；2020 年 2 月开始，随着施工 110301 工作面顶板疏放水工程开展，矿井涌水量随之增加，2021 年 3 月矿井涌水量达到 727m³/h，之后随疏放水量趋于稳定，矿井涌水量随之趋于稳定，目前按照 12000m³/d（500m³/h）管控。矿井历年涌水量统计见表 2.1-4。

表 2.1-4 矿井历年矿井涌水量统计表 单位：m³/h

年度	矿井涌水里（m³/h）												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
2011	65	73	75	95	95	103	107	79	79	79	75	80	83.8
2012	67	67	82	92	97	102.2	109	117.7	118.8	132.9	142.3	170.15	108.2
2013	170.15	168	162.63	160.7	161.8	162.9	161.15	153	164.9	156.2	159.1	164.1	162.1
2014	149.5	161.1	161.1	169.8	158.6	167	191.8	198.1	260.7	272.8	229.7	238.2	196.5
2015	214.3	190.3	176.1	206	201	208.2	327.3	285.1	296.1	311.6	445.5	436.7	274.9
2016	407.5	409.6	385.5	356.2	258.2	258.2	283.2	292.2	304.2	318.7	388.7	431.2	341.1
2017	383.2	356.2	342.2	352.8	345.3	333.9	327.3	343.6	331.5	330.2	334.1	270.9	337.6
2018	267.7	260.3	262.2	260.9	262	268	269	265	263	272	277	265.5	266.1
2019	262.1	263.4	269.8	269	277.6	265.2	285.4	280.7	283.2	266.7	265.8	266.6	271.3
2020	303.5	419.3	499.9	624.1	710.5	684.3	631.4	585.5	580.8	567.8	544.4	658.4	567.5
2021	670	689	727	632	547	588	597	593	642	633	629	631	631.5
2022	625	603	590	582	561	544	527	513	487	466	451	452	533.4
2023	440	468	471	468	466	484	482	442	421	417	492	422	456.1

根据调查，矿井水处理站现状处理能力为 19200m³/d（800m³/h）预处理

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 72/709

（高密度沉淀+气浮隔油+多介质过滤+絮凝沉淀）+480m³/h（4×120m³/h）超滤+360m³/h（4×120m³/h）反渗透，现状用水情况分析表明，经预处理后达标的矿井水1000m³/d作为洗煤厂补水、地面抑尘等直接用于矿井生，6000m³/d供圣友德公司；5000m³/d进入深度处理系统，经处理后的清水用于银星电厂、井下生产、工业场地部分生活用水及国土绿化（现状绿化面积900亩）；反渗透浓水分别用于矿井生产、抑尘及供圣友德公司使用等，矿井水实现全部综合利用，无外排。

⑶生活污水

根据银星一井生活污水台账统计数据及水平衡测试数据表明，矿井现状生活污水产生量583.37m³/d，经处理后用于工业场地抑尘和绿化等。矿井建设了地埋一体化生活污水处理站1座，采用接触氧化工艺，处理能力30m³/h，生活污水处理设施能够满足处理要求。

⑷选煤厂煤泥水

选煤厂煤泥水闭路循环，不外排。

3、供热、采暖

矿井环评阶段设计建设5台SZL10-1.0-AIII型蒸汽锅炉，每台锅炉配套1台双碱法脱硫除尘器，矿井实际于2011年建成4台SZL10-1.0-AIII型蒸汽锅炉，每台锅炉各配套1台水膜（加碱液）除尘器，锅炉烟气经处理后通过1座排气筒排放。2018年12月，原已建锅炉根据《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）《宁东能源化工基地2015年--2022年环境保护行动计划》（宁政办发[2015]87号）等环境政策要求，进行了全部拆除。根据《关于中铝宁夏能源银星一井供热系统改造项目立项的批复》（中铝股份投字[2018]521号），矿井采用银星电厂直供蒸汽+电锅炉+压风机余热供热方式，采暖期电厂蒸汽热源提供井口防冻及建筑采暖，电锅炉为井口防冻及洗浴热水的备用，非采暖季矿井水源余热系统制取洗浴热水。东南部工业场地采用利用银星电厂余热供暖采暖。

4、供电

矿井主工业场地采用双回路供电，矿井工业场地内建设1座35kV变电

站，1路为马家滩镇110kV变电所，1路引自强滩110kV变电所。东南部工业场地建设1座35kV变电站，1回电源取自银马110kV变电站，另1回电源取自强滩110kV变电站。供电系统均以10kV电压供矿井地面、井下负荷用电。

2.1.2.5 矿井各独立项目概况及建设情况

1、银星一井14采区接续项目

原环评阶段矿井采区接续顺序为矿井开采顺序在平面上为11采区→21采区→25采区→12采区→22采区→13采区→23采区→14采区→24采区。建设单位联合设计单位从矿井勘察程度、煤层覆存条件、经济效益等方面分析，确定将14采区作为矿井首轮接续采区，矿井采区接续调整为：11采区（已投产）→14采区→24采区→21采区→25采区→12采区→22采区→13采区→23采区。

为确保矿井持续稳产，建设单位在井田东南部建设14采区接续工作，14采区属于矿井规划首轮接续采区，位于井田东南部，与11采区受DF4逆断层隔断，根据设计论证，14采区开发建设宜新增井筒，减少揭穿DF4断层次数，减少矿井井巷工程量及降低对11采区正常生产的影响。银星一井14采区接续项目在矿井工业场地东南侧约4km处新建东南部工业场地，配套建设东南部工业场地进场道路及地面辅助生产设施。场地内布置了东南部进风、行人和回风三个斜井井筒，井口及工业场地位于12煤露头南侧无煤带内，14采区三个井筒大致沿XF7断层保护煤柱线布置，进、回风斜井落底至14采区12煤下部，落底标高+950m，14采区井筒进、回风斜井兼作采区上山，行人斜井与运输上山相连。14采区接续时的煤炭提升及排水均通过运输大巷与11采区矿井生产系统衔接，开采规模4.0Mt/a。

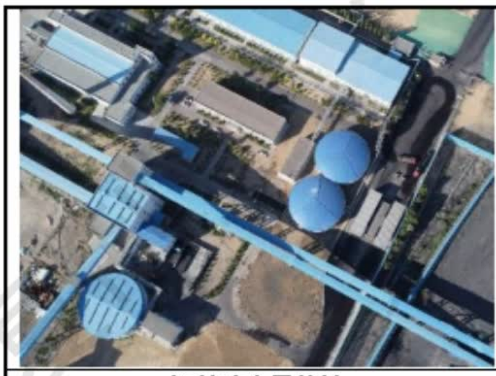
银星一井14采区接续项目于2018年12月开展环境影响评价工作，2019年5月宁夏回族自治区生态环境厅批复了该项目环境影响文件（宁环审发〔2019〕4号），项目于2019年6月开工建设，2022年11月运行，建设单位组织开展了竣工环境保华验收工作，并出具了验收意见。

2、银星一号煤矿矿井水综合利用工程

2024/10/28 10:00 Document

银星一号煤矿矿井水综合利用工程包括矿井水处理站预处理系统改造和新建蓄水池两部分内容。建设 2 座原水调节池，每座 D=26.0m，V=2500m^3，地上式，钢筋混凝土结构，配套建设浓盐水池外输泵房。矿井水处理站预处理系统改造后工艺流程为：原水调节+高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器工艺。矿井工业场地西南侧建设有效容积为 153 万 m^{3}的蓄水池，蓄水池分为清水池和浓盐水池，其中清水池容积约 135 万 m^3；浓盐水池容积约 18 万 m^3；分别用于调配、调节矿井水（含浓盐水）利用及事故状况下的临时暂存。矿井水处理站至蓄水池利用已建成的 2 趟 DN300 清水管线及 1 趟 DN300 浓盐水管线输水。目前各设施正常运行。

矿井水综合利用工程于 2021 年 12 月开展环境影响评价工作，2022 年 4 月灵武市审批服务管理局批复了该项目环境影响文件（灵审服函[2022]30 号），项目于 2022 年 9 月开工建设，2023 年 4 月底工程建设完成，建设单位于 2023 年 5 月 30 日组织开展了矿井水综合利用工程竣工环境保护验收会议，与会专家同意通过竣工环境保护验收，银星煤业公司以《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水综合利用工程竣工环境保护验收意见》（宁银煤发〔2023〕81 号）出具了验收意见。矿井水处理站改造部分现状见图 2.1-7、蓄水池部分见图 2.1-8。

	
调节池全景航拍	**调节池外景**

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 75/709



调节池内部设施	调节池旁边泵站房内景

图 2.1-7　　矿井水处理站改造部分现状图



图 2.1-8　　　　蓄水池现状航拍图

3、中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目

中铝宁夏能源银星一井封闭储煤场项目（以下简称"封闭煤场工程"）位于原露天储煤场范围内，尺寸为：126m×73.8m×26m（长×宽×膜体最高点），气膜式结构，下部根据建筑功能需要，设置 3.5m 至 5.5m 高挡墙，占地面积 8000m²，最大储煤量 4 万 t，年均周转量 80 万 t；建设 1 座输煤栈桥皮带廊，尺寸为：5m×48m×14.5m（长×宽×高），框架结构+轻钢结构，连接原输煤栈桥及封闭式储煤场；配套建设辅助用房、功能间、弱电间、消防控制室等。目前正常运行。

封闭煤场工程在 2019 年开展前期工作，原灵武市环境保护局对项目环评进行了批复（灵环函[2019]37 号），工程 2022 年 9 月 1 日开工建设，2022 年 11

月 11 日主体工程施工完成，2022 年 12 月 14 日设备、配电系统和气膜施工完成，具备使用条件并投入使用，建设单位于 2023 年 5 月 30 日组织开展了矿井水综合利用工程竣工环境保护验收会议，与会专家同意通过竣工环境保护验收，银星煤业公司以《宁夏银星煤业有限公司中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目竣工环境保护验收意见》（宁银煤发〔2023〕80 号）出具了验收意见。封闭煤场建设、运行现状见图 2.1-9。




矿井工业场地气膜棚外部照片




矿井工业场地气膜棚内部拍照

图 2.1-9　　气膜棚内外现状图

4、银星一号煤矿固废处理生态治理项目（生态治理一期项目）

生态治理一期项目位于银星一号煤矿主井工业场地东侧约 640m 处，占地面积 9.8715hm²，其中治理区面积 9.7411hm²，临时道路占地 0.1304hm²，治理区为银星一号煤矿 11 采区采煤沉陷区，地面为凹坑型场地，东西长约 400m，南北宽约 390m，场地平整标高为+1292.4m，矸石回填、覆土完成后标高+1296.6m，矸石回填平均高度 4.2m，回填方量 38.9 万 m³。建设单位自 2021 年 9 月开始向生态治理一期项目转运所暂存 38.9 万 m³ 煤矸石用于塌陷区生态治理，转运工作于 2021 年 11 月底完成。煤矸石回填顺序采用分层排放法，根据排弃进度安排，矸石进行分层排弃，每层排矸高度达到 1m 时进行平整碾压，作业面充填结束后及时覆土压实，每个作业单位每堆放 1m 厚的矸石层覆土

严禁复制

0.2m，作业单元排矸结束后顶部覆一层 0.9m 厚的沙土，边坡覆土 1m，回填工作结束后及时开展生态恢复治理，目前已移交当地政府利用。

生态治理项目一期于 2020 年 8 月开展前期工作，2021 年 1 月灵武市审批服务管理局批复了该项目环境影响文件（灵审服函[2021]4 号），随后取得灵武市自然资源局临时用地批复，项目于 2021 年 9 月启动建设，2022 年 4 月底全部建设完成，2023 年 5 月 30 日组织开展了生态治理项目一期竣工环境保护验收会议，与会专家同意通过竣工环境保护验收，银星煤业公司《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿固废处理生态治理项目竣工环境保护验收意见》（宁银煤发〔2023〕79 号）出具了验收意见。生态治理项目一期运行现状见图 2.1-10。



生态治理项目一期现状



生态恢复治理项目现场拍照



生态恢复治理项目灌溉近景

图 2.1-10　　生态治理区现状图

2024/10/28 10:00 Document
https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 78/709

5、银星一号煤矿生态恢复治理项目（生态治理二期项目）

生态治理二期项目位于银星一号煤矿主井工业场地东侧约640m处，生态修复治理区面积15.0001hm^2，临时道路占地0.2034hm^2，位于工业场地东侧约640m处，充填矸石117.42万m^3，充填年限2年。项目主要建设截排水工程、道路工程、土石方工程、灌溉工程、绿化工程。生态治理二期项目环评已由灵武市审批服务管理局进行了批复（灵审服函[2022]113号），并取得了临时用地手续。目前正在实施过程中。生态治理项目二期运行现状见图2.1-11。



图2.1-11　生态治理项目二期现状图

2.1.3 依托工程概况

2.1.3.1 宁夏银星发电有限责任公司银星电厂

银星电厂位于武市白土岗乡境内，邻近本项目井田布设，工程主要建设2×660MW超超临界间接空冷燃煤机组，配套高效除尘器除尘（低低温双室五电场静电除尘器配高频电源+湿式电除尘器），石灰石一石膏湿法脱硫（单塔双循环工艺），低氮燃烧器+SCR脱硝装置选择性催化还原法脱硝，配套建设条形封闭煤场、供排水系统、间接空冷系统等公用辅助系统。燃料主要采用积家井矿区银星一井煤炭，由带式输送机送入厂内，不足部分采用鸳鸯湖矿区的石槽村煤矿煤炭，由神华宁夏煤业集团有限责任公司提供，以汽车运输进厂。水源由矿井疏干水和宁东基地南部的太阳山供水工程联合供应，银星电厂年平均日

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 79/709

用水量为 324.5m³/h，其中生产用水年平均日用水量 322.5m³/h（夏季为 334.5m³/h），全部由处理后的矿井疏干水提供。根据调查，银星电厂目前运行正常，生产用水主要由区域内的南湖中水厂和银星一井提供。矿井已建成一路矿井至银星电厂的中水管道（5.4km），供水量约为 1000m³/d，远小于生产需水量。矿井主工业场地至银星电厂输水管线见图 2.1-12。

银星电厂属于宁东至浙江特高压直流输电工程配套电源，项目建设对推进国家“西电东送”的电力发展战略，推动宁东煤电基地的开发，加快宁东至浙江特高压直流输电工程建设，促进宁夏煤炭资源的开发利用及自治区的经济发展，增强浙江省电力供应能力有积极作用。银星电厂环评于 2015 年 1 月由原中华人民共和国环境保护部进行了批复（环审[2015]21 号），2015 年 3 月开工建设，2017 年 2 月投产。



图 2.1-12　矿井主工业场地至银星电厂输水管线

2.1.3.2 宁夏电投永利发电有限公司永利电厂

宁夏电投永利发电有限公司永利电厂（以下简称“永利电厂”）位于灵武市白土岗乡境内，厂址北靠石马公路（石沟驿～马家滩），东距积家井矿区边界线约 2.8km，工程主要建设 2×660MW 超超临界间接空冷燃煤机组，每台锅炉设置两台双室五电场低低温静电除尘器（配置高频电源）+湿式双室一电场静电除尘器除尘，双塔串联石灰石-石膏湿法脱硫，低氮燃烧器＋SCR（3+1）选择性催化还原法脱硝，建设拱形网架封闭式条形煤场、供排水系统、间接空冷系统等公用辅助系统。水源由矿井疏干水和宁东基地南部的太阳山供水工程联

2024/10/28 10:00 Document

合供应，永利电厂年平均日用水量为 342.0m³/h（夏季为 355.5m³/h），其中生产用水年平均日用水量为 339.0m³/h（夏季为 352.5m³/h），全部由处理后的矿井疏干水提供。矿井与永利电厂位置关系见图 2.1-13。

永利电厂的建设对促进自治区经济发展、满足区内用电需求具有重要作用，项目建成后可将地区优质丰富的煤炭资源转变为电源，将能源优势转化为经济优势，符合国家能源产业政策和国家西部大开发的战略，对促进自治区煤炭资源开发、经济发展将起到重要作用。永利电厂环评于 2015 年 10 月由原宁夏回族自治区环境保护厅进行了批复（宁环审发〔2015〕50 号），目前正在开展临建工程建设，2025 年 3 月主体工程开工建设，预计于 2027 年 3 月投产。



图 2.2-13　银星一井与永利电厂位置关系示意图

2.1.3.3 宁夏圣友德实业有限公司

圣友德公司成立于 2014 年 6 月 20 日，现有厂址位于灵武市白土岗养殖基地 S308 南侧约 1.7km 处，该公司已实施畜禽粪便无害化处理循环利用项目和矿井水资源化利用项目。畜禽粪便无害化处理循环利用项目设计年处理 33 万 t 畜禽粪便用于生产有机肥 16.5 万 t；利用周边 12632 亩荒滩种植紫花苜蓿，年产优质牧草 6316t，水源来自于矿井水资源化利用项目处理后的矿井水，年利用水量，预计消纳处理后矿井水 177.5 万 m³。矿井水资源化利用项目建设水处理车间 2 座、矿井水输水管线 1 条以及蓄水池 1 座（容量约 55 万 m³），设计矿井

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 81/709

水处理规模 16000m³/d，主要接收宁夏银星煤业有限公司矿井水，处理达标后的出水近期全部回用于灵武市白土岗养殖基地养殖用水、宁夏圣友德实业有限公司牧草地灌溉用水，远期全部用于灵武市白土岗养殖基地养殖及周边电厂。

矿井水资源化利用项目设计矿井水处理站建设内容为：⑴矿井水原水处理单元：预处理段建设调节池+V 型滤池，处理规模 16000m³/d（666.7m³/h）；深度处理段建设一级超滤（UF 2 套，210m³/h+420m³/h）+一级反渗透（RO 膜 2 套，产水量 205m³/h+290m³/h）；⑵浓盐水处理单元：预处理段建设调节池+V 型滤池，处理规模 6000m³/d（250m³/h）；深度处理段建设二级超滤（UF 3 套，单套产水量 70m³/h）+弱酸软化树脂（3 套，单套处理水量 70m³/h）；⑶分盐单元：纳滤系统（3 套，单套处理水量 68m³/h）+二级反渗透（RO 膜 1 套，产水量 160m³/h）+膜浓缩（1 套，处理水量 130m³/h）；⑷蒸发脱盐单元：氯化钠蒸发结晶系统 1 套，处理水量 10m³/h；硫酸钠蒸发结晶系统 1 套，处理水量 15m³/h；热源为电加热。

根据调查，矿井水资源化利用项目建成投产后实际预处理系统处理能力 15000m³/d，一级反渗透系统处理能力 12000m³/d（A 套：207m³/h、B 套：300m³/h）、二级反渗透系统处理能力 3000m³/d（2 套浓水 RO：135m³/h）、纳滤系统处理量能力 22m³/h、高压反渗透处理能力 36m³/h（一工段 16m³/h、二工段 20m³/h），蒸发结晶系统处理能力 200m³/d（MVR 系统：10m³/h）。建成 56 万 m³ 蓄水池 1 座，共分为 6 格；建设清水、浓水管道各 1 回，长度均约为 7.0km，从银星一井取水。目前银星一井矿井水是其唯一水源，受限于供电外网电力负荷影响，正常情况下可接纳水量为 8000m³/d，即为本项目依托处理量。宁夏圣友德实业有限公司已和白土岗乡海子井村村民委员会达成合作协议，达标矿井水用于 2490 亩旱耕地灌溉水源，同时用于有机肥生产、牧草灌溉和养殖园区生产供水，实现全部综合利用。

宁夏圣友德实业有限公司委托编制了《宁夏圣友德实业有限公司矿井水资源化利用项目环境影响报告表》，2022 年 4 月灵武市审批服务管理局批复了该项目环境影响文件（灵审服函[2022]31 号），通过环评审批后即开工建设，2023 年 4 月底全部建设投运。矿井与矿井水资源化利用项目位置关系见图 2.1-

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 82/709

14、圣友德公司现状情况见图 2.1-15。



图 2.2-14　银星一井与圣友德位置关系示意图



图 2.1-15　宁夏圣友德实业有限公司现状图

2.1.4 依托工程的依托可行性

建设单位分别与宁夏银星发电有限责任公司、宁夏电投永利发电有限公司签订了 90m³t/a、120 万 m³/a 的供水协议，年平均日供水量分别为 3000m³/d、4000m³/d，按照用水单位冬夏季用水量不同，实施分季节供水；与圣友德公司签订了不小于 6000m³/d 的供水协议，利用矿井 135 万 m³ 的清水池调蓄供水。

根据后续工程分析可知，本次扩建达产后需银星电厂综合利用的矿井水量不大于 2600m³/d，占生产用水 7740m³/d（322.5m³/h）量的 33.59%，由于现状矿井供水能力不足，目前矿井向银星电厂的供水量目前在 1000m³/d 左右，其余用水采用南湖中水厂处理后的矿井水，因此，本项目建成后向银星电厂供水及银星电厂消纳矿井水均具有可行性。

本次扩建达产后需永利电厂综合利用的矿井水量不大于 3500m³/d，占生产用水 8136m³/d（339.0m³/h）量的 43.02%，目前永利电厂尚未建成投运，目前尚无其他生产用水水源（矿井水），因此，永利电厂综合利用本项目矿井水具有可行性。

根据依托工程现状调查分析可知，银星一井为宁夏圣友德实业有限公司的唯一水源，目前供水量仅为其处理能力的 1/3，宁夏圣友德实业有限公司通过自用生产有机肥、白土岗乡农田灌溉、牧草灌溉和养殖园区生产供水等途径全部综合利用。

综上，本次扩建达产后需银星电厂、永利电厂综合利用的矿井水量分别不大于 2600m³/d、3500m³/d，均在协议用水量范围内，且占其生产用水量的比例较小，宁夏圣友德实业有限公司综合利用途径明确且可完全消纳从矿井取水，依托工程综合利用途径明确、用水量稳定，具有依托可行性。

2.1.5 矿井相关工程“三同时”执行情况

本次评价对相关工程环境保护手续履行情况进行了梳理，各项工程前期均履行了环评手续，相关工程在正式投运后开展了竣工环境保护验收工作，各工程环保手续履行情况具体见表 2.1-5。

表 2.1-5 银星一井相关工程“三同时”手续履行情况一览表

序号	项目名称	环境影响评价				生产规模或主要建设内容	竣工环境保护验收			备注
		环评文件编制单位	审批单位	审批时间	批复文号		审批单位	验收时间	审批文号	
1	宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂	中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司	原环境保护部	2011.5	环审[2011]112 号	矿井生产规模：400 万 t/a	银星一井	2018.12	宁银煤发[2018]195 号	自主验收
2	银星一井 14 采区接续项目	宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司	自治区生态环境厅	2019.5	宁环审发[2019]4 号	延续矿井设计规模	银星一井	2023.2		自主验收
3	中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目	原宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院（有限公司）	原灵武市环境保护局	2019.1	灵环函[2019]37 号	设计最大储煤规模 12 万 t（实际规模 4 万 t）	银星一井	2023.5	宁银煤发[2023]80 号	自主验收
4	银星一号煤矿固废处理生态治理项目	宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司	灵武市审批服务管理局	2021.1	灵审服函[2021]4 号	设计容量 38.9 万 m^3	银星一井	2023.5	宁银煤发[2023]79 号	自主验收
5	银星一号煤矿矿井水综合利用工程	众旺达(宁夏)技术咨询有限公司	灵武市审批服务管理局	2022.4	灵审服函[2022]30 号	矿井水处理站规模优化提升至 800m^3/h，新建 153 万 m^3（135+18）蓄水池 1 座	银星一井	2023.5	宁银煤发[2023]81 号	自主验收
6	银星一号煤矿生态恢复治理项目	众旺达(宁夏)技术咨询有限公司	灵武市审批服务管理局	2022.3	灵审服函[2022]113 号	涉及利用矸石 117.42 万 m^3	/	/	/	在建

2024/10/28 10:00 Document

2.2 工程开发现状及环境影响回顾性评价

2.2.1 矿井开发现状

2. 2. 1. 1 矿井采掘现状

矿井于2008年9月启动，2009年5月开工建设，首采区为11采区，于2013年1月建成投入试生产，2018年12月29日竣工验收，建设规模为4.00Mt/a，配备相应能力的洗煤厂。矿井首轮接续采区为14采区，于2019年5月开始建设，14采区首采工作面于2022年11月建成投入试生产，矿井目前以11、14两区两面形式保证设计生产能力。

目前11采区3煤剩110303工作面、5煤剩余3个工作面（110501、110503、110505）、12煤剩111206工作面（正在开采）、13煤剩2个工作面（111303、110305）、18$_{上1}$煤剩1118$_{上1}$10工作面，18下煤剩余4个工作面（1118$_{下}$02、1118$_{下}$04、1118$_{下}$06、1118$_{下}$08）。11采区配备2个综掘和1个普掘工作面。14采区仅开采141206工作面，目前正在开采141208工作面，目前14采区内有5个掘进工作面作业，其中保障12煤生产接续配备2个综掘工作面，18下煤巷道掘进配备2个综掘和1个普掘工作面。

目前各采掘工作面正常组织生产，矿井生产平稳有序。

2. 2. 1. 2 井田开拓与开采

1、开拓方式

矿井采用斜井采用斜井开拓方式。矿井主工业场地位于井田中间JZK16孔附近无煤区内，初期在该区布置3个井筒，主、副、回风斜井井筒落底到+1050m，井筒落底后，通过井筒片盘开采+1050m以上煤层。主斜井落底到+1050m，井底设置井底煤仓，各区段通过区段煤仓同主斜井连接；副斜井落底后，布置井底车场，各区段通过中车场同副斜井连接。利用区段石门开采各煤层，全矿井2个工作面满足生产能力，初期在十八$_{上1}$煤及十二煤各布置一个工作面，工作面沿煤层走向布置，双翼开采。矿井采用分区域设开采水平，首采区（11采区）水平标高在+1050m。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 86/709

14采区位于井田东南部，东南部工业场地位于12煤露头南侧无煤带内，位于XF7断层向东延长线位置。设计布置三个井筒，分别为东南部进风斜井、东南部回风斜井和东南部行人斜井，新增井筒大致沿XF7断层保护煤柱线布置，进、回风斜井落底至14采区12煤下部，落底标高+950m，行人斜井落底至14采区上部，落底标高+1225m。

14采区为11采区接续采区，由于11采区内中厚偏薄煤层较多，为充分回收资源，14采区建成时，11采区开采时间仍将持续比较长，即11和14采区同采时间将较长，故14采区先投产12煤工作面，与11采区实现两区两面达产。

矿井采区分区开发一个井筒出煤整体布局，设计从现有主、副井底部，向南做+1050m运输大巷。+1050m运输大巷设3～4‰的流水坡度，大巷内设置带式输送机，在14采区底部通过布置集中运输斜巷与+1050m运输大巷联络，设计14采区回采的煤炭通过工作面运输顺槽→运输上山→集中运输斜巷→+1050m运输大巷→井底煤仓，然后通过主斜井运输至现有生产系统。

工业场地井筒特征具体见3.2.1节内容。矿井采掘工程平面图见图2.2-1。

2、采区划分

经调查，矿井现状全井田划分为9个采区，分别为11、12、13、14、21、22、23、24、25采区，首采区（11采区）开采范围东以DF4断层及各煤层+1050m煤层底板等高线为界，西以工业广场西部煤柱线为界，北到后期立风井南保护煤柱位置，南到14勘探线，面积约为7.65km^2。

3、水平设置

通过分析地质资料，对本矿井开拓、开采影响较大的构造主要为积家井背斜和DF4断层，积家井背斜位于井田中部，大致为南北走向，贯穿整个井田。DF4断层亦为南北走向，落差最大0～800m，将井田划分为东西两部分。首采区位于积家井背斜以东，DF4断层以西位置，该区域煤层埋藏相对更浅，煤层倾角相对更小，利于矿井达产。11采区设置一个开采水平，标高为+1050m。

14采区位于井田东南部构造单元内，井田东南部构造单元设计划分为2个开采水平，第一水平标高+950m（14采区排水系统标高），第二水平标高+325m（埋深1000m标高、24采区排水系统标高）。

4、井下开采

矿井初期片盘开采，利用主、副、回风斜井作为采区上山，以一区两面形式保证设计生产能力，投产时工作面分别布置在12煤及18$_{上1}$煤，采用综采一次采全高开采工艺。在11采区共计设置5个中车场，各中场均为甩车场。5个车场分别设置在+1270m、+1240m、+1200m、+1150m、+1110m水平，其中第一中车场（+1240m）、第二中车场（+1200m）初期主要为111201工作面服务，第三中车场（+1150m）、第四中车场（+1100m）初期主要为1118$_{上1}$02工作面服务，上部车场（+1270m）主要为后期开采工作面服务。

根据各回采工作面及掘进工作面的回采及掘进情况，在14采区共计设置4个中车场，各中场均为甩车场。4个车场分别设置在+1225m、+1150m、+1062m、+980m标高。

5、采煤方法

矿井采用走向长壁后退式采煤方法，综合机械化一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板。掘进工作面采用综掘工艺。

2.2.1.3矿井生产系统现状

1、地面生产系统

(1)主井生产系统：主井口房内主要布置了主斜井带式输送机及架空乘人器的驱动装置，为便于设备安装和检修，井口房内装备Q=20/5t、Lk=16.5m、H=16m的地面操纵吊钩桥式起重机1台。主斜井中布置一条钢丝绳芯带式输送机，承担全矿煤炭提升任务，通过井底煤仓来煤。

(2)副斜井生产系统：担负全矿井材料及设备等升降任务，并要求辅助运输设备能够适应矿井采掘设备重型、大功率、高产的需要，满足整体运输大型综采设备、液压支架等任务。副井采用单钩串车提升，每次串4辆1.5t矸石矿车。副井井口车场为平车场，重车线安设捞车器，空车线安设推车机和阻车器。副斜井井筒内安装防跑车装置，以免运行中断绳、脱钩的车辆滑入中部车场或井底车场。

(3)东南部工业场地生产系统：设计在东南部进风斜井内设置提升机，进风

斜井兼做副斜井用，承担14采区内运料、排矸任务。设计在东南部行人斜井及14采区12运输上山内布置架空乘人器，承担14采区行人任务。

(4)矸石处理系统：矿井生产期间，井下主要为煤巷开拓，年掘进矸石约100.0kt。矿井掘进矸石由副井1.5t矿车串车提升至地面，然后运至翻车机房，经翻车机装入排矸带式输送机后运至矸石仓。选煤厂年产洗选矸石约360.0kt，通过带式输送机同样运至矸石仓。矸石仓设装车闸门，先由汽车运至场地东侧临时矸石堆场，然后再经汽车外运利用。

2、通风系统

矿井通风方式为分区式，11和14采区均设有进、回风井筒，通风方法为机械抽出式。井田内共布置有4条进风井筒，2条回风井筒，构成"四进二回"，通风能力满足矿井生产要求，两个采区通风难易程度为容易。

3、矿井运输系统

(1) 主井为斜井胶带运输系统

主井为斜井胶带运输系统，为现有系统，主斜井装备一部DTL140/180/3×900型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力Q＝1800t/h，带宽B=1400mm，带速V=4m/s，运输倾角为19°，运输距离L＝929.28m，电动机功率3×900kW。

通过计算，按主斜井钢绳芯胶带输送机参数计算为1076万t/a，按实测输送量计算公式进行计算为891万t/a。取较小的量作为该环节的能力，确定该矿主斜井运输系统核定能力为891万t/a。

(2)井下主运系统

井下现有11、14采区，主运系统设计与现场实际情况基本一致。

11采区煤炭运输路线如下：工作面运输顺槽带式输送机→区段运输石门带式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

14采区（14采区12煤）煤炭运输路线如下：12煤运输顺槽→区段煤仓→12煤运输上山→转载巷→井底煤仓→14采区集中运输斜巷→+1050m运输大巷→井底煤仓→主斜井→地面生产系统。

(3)辅运系统

2024/10/28 10:00 Document

主斜井架空乘人器:架空乘人器型号 RJY55-19/950，长度 945m，轮径 1.4m,倾角 19°，速度 V=1.2m/s,乘人间距 15m，每小时运人 288 人，钢丝绳选用 6×36WS+FC-1870-⌀ 20，电动机 YB2-280M-6，6 极，同步转速 1000r/min,功率 55kW。

4、排水系统

矿井+1050m 水平设置主排水泵房及水仓，有效容积 8653m³。安装 5 台 MD580-60×6 型多级离心泵，配套 3 趟φ377mm 排水管路，将矿井水排至地面水处理厂。14 采区+950m 水平设置主排水泵房及水仓，有效容积 2656m³，安装 3 台 MD580-60×3P 型多级离心泵，配套 2 趟 φ377mm 排水管路，将水排到+1050m 大巷并自流至+1050m 水仓。

两个采区各安装 2 台矿用隔爆型抗灾潜水泵，配套 1 趟φ377mm 排水管路，满足紧急情况下抗灾排水需求。

5、供热系统

(1)主工业场地

主工业场地供暖季热负荷约 19396kW，利用附近银星电厂余热，在主工业场地内设置换热站，换热站设 1 套高效板式换热机组，内设 2 台高效板式换热器，单台高效板式换热器换热量 10400kW。井筒防冻设置备用热源，井筒防冻热负荷 4839kW，选用 2 台 4t/h 电热水锅炉作为井筒防冻的备用热源，平时不运行。

为了确保煤矿井下生产安全，矿井在开采过程中要排出大量矿井水，并且水量随着矿井生产的规模不断扩大和开采时间的推移会逐年增多。这部分矿井水水温多在 18°C-20°C左右，温度基本恒定，具有大量的可利用低温热能，矿井排水余热系统即为使用热泵机组将矿井排水中蕴含的热量取出供用户使用的水源热泵系统。主工业场地建有灯房浴室，卫生热水每班用水量约 86m³/h，安全培训中心卫生热水用水量约 18m³/h，加热时间 2h，加热温度从 6°C到 55°C。卫生热水耗热量约为 2963kW。非供暖季，设计拟利用井下排水余热作为生活热水的供热热源。设计在锅炉房内安装 2 台 MCRH0500 型高温热泵机组，从矿井水处理产二期气浮产水池内取冷水，通过 DN125 聚氨酯保温管将冷水引到锅

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 90/709

炉房内，经板式换热器后，将水排到外排水池内，板式换热器一次侧温度为16/8℃，二次侧温度为14/6℃。经水源热泵机组提取热量后，将水温加热到45℃，通过现有D219洗浴供热管道输送到联建换热室内，再经板式换热器加热洗澡水供职工洗浴。

(2)东南部工业场地

东南部工业场地供热现状：东南部工业场地供暖季热负荷约为5113 kW，利用附近银星电厂余热，在场地内设置换热站，换热站内设水水换热器两台，单台换热量3500kW。

6、地面建筑

银星一井现有行政、公共建筑主要包括：生产指挥综合办公楼，灯房浴室、任务交待室联合建筑，井口食堂，单身公寓楼，安培中心、文体活动中心等建筑。

主工业场地现有工业建（构）筑物主要包括：主井井口房、副井井口房、副井提升机房、变电所、通风机房、风机控制室、空压机站、制氮站联合建筑、锅炉房、水处理车间及水池、矿井机修间、综采设备库等。

东南部工业场地现有工业建（构）筑物主要包括：进风斜井提升机房、行人斜井井口房、进风斜井井口房及空气加热室联合建筑、35kV变电站、通风机站、压风机房及制氮机房联合建筑、灌浆站、翻车机房、材料库、地面电机车充电式检修库等。

2.2.1.3 选煤厂生产现状

选煤厂目前正常生产，选煤工艺为200～10mm块原煤3mm湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm末原煤直接旁路，3～0.25mm粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。

2.2.2 现有工程环境影响

矿井自2013年1月建成投入试生产以来，矿井运行过程中根据发展需要，逐步实施了一系列提升改造措施，采用银星电厂余热+矿井水余热的供热方式替

严禁复制

代了燃煤锅炉供热、开展了矿井水处理站提标改造、实施了生态治理项目等。矿井主工业场地及东南部工业场地现状运行设施的各环境要素影响和措施有效性调查如下：

2.2.2.1 环境空气

1、污染源调查

矿井已运行多年，矿井于2019年6月完成了供热改造工程，并对原有蒸汽锅炉进行报废处理，消除了锅炉烟气污染物排放，矿井现状主要环境空气污染源包括矿井工业场地煤炭输送、储存过程的无组织粉尘、排矸场粉尘、生态治理项目扬尘及道路扬尘等方面。

2、设施运行情况及有效性

(1)主矿井工业场地

根据调查，矿井原煤采用皮带走廊密闭运输，原煤筒仓、输煤廊道等装卸和转载点等分散产尘点布设了24台LFD负压诱导式除尘器进行除尘处理，LFD系列复膜扁布袋除尘器由风机室、过滤室、对拍振打清灰机构、吸排风口、防爆泄压门，以及可编程电器控制箱等部件组成。含尘气体由下部吸风进入过滤室，弥播过滤室滤袋间空隙，粉尘被滤袋阻留，净化空气透过袋壁经风机室从排风口排出。由于滤袋表面极其光滑，形成稍大积尘就会自动脱落，机械拍打装置使奇偶两大组扁布袋之间产生异步的对拍振动，在拍打时布面时分时合，相合布面间产生了高气压，分离布面间生成了低气压，各布面二侧的气压差构成了反吹的脉冲气流，使积尘更彻底剥离布面，达到过滤清灰的目的。

洗煤厂原煤破碎及筛分过程分别位于筛分车间、准备车间内，车间采取封闭措施，且在车间内采取喷雾降尘和收尘措施，对外环境的影响较小。

矿井建设了封闭煤场1座，配套建设了1座输煤栈桥皮带廊，连接现状输煤栈桥及封闭式储煤场，储煤场采用气模棚全封闭措施，储煤场内部通过加大洒水频次及洒水量进行抑尘，封闭煤场实施可大幅减少煤场无组织排放量，对外环境影响较小。

矿井工业场经各项现状措施处理后基本无粉尘影响。各项措施现状情况见

2024/10/28 10:00 Document

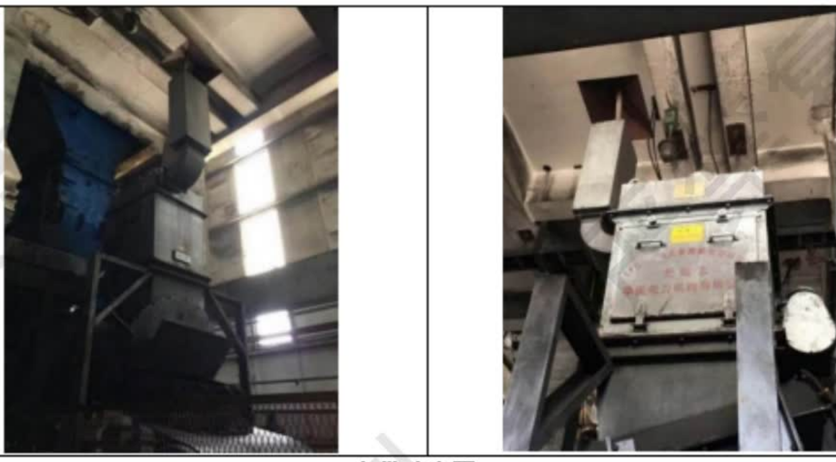
图 2.2-2、图 2.2-3。



矿井主工业场地整体航拍图



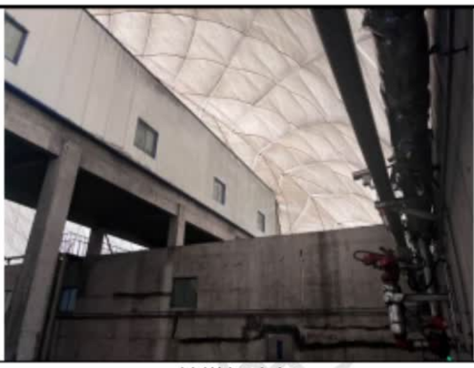
密闭廊道及封闭煤仓



布袋除尘器

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 93/709



储煤棚内部



储煤棚外部现状

图 2.2-2 工业场地废气治理措施



输煤廊道影像图



输煤廊道现状图



输煤廊道现状图

图 2.2-3 输煤廊道影像现状图

(2)临时排矸场

根据调查，排矸场运行期间采取通过采取分层堆放、分区碾压、洒水抑尘及覆土绿化的方式降低了排矸场区域的无组织粉尘排放量，矿方配套有洒水车

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

4辆，用于工业场地和矸石场洒水降尘，洒水频次为2次/d，大风及运输量大时增加洒水次数，有效抑制了扬尘产生，水源为经处理后的矿井水。临时排矸场治理现状见图2.2-4。



苫盖措施	分层碾压

图 2.2-4　临时排矸场治理措施

(3)生态治理项目抑尘

生态治理一期项目已实施完毕，实施过程中采取洒水抑尘措施，根据排弃进度安排，矸石进行分层排弃，每层排矸高度达到1m时进行平整碾压，作业面充填结束后及时覆土压实，并进行土地复垦，对外环境基本无影响。生态治理二期项目目前正在实施过程中，回填工艺与一期项目相同，落实了洒水抑尘措施。生态治理项目现状见图2.2-5。



洒水绿化措施	绿化用水管网

图 2.2-5　生态治理项目绿化洒措施落实情况

(4)场外道路抑尘

根据调查，矿井配套运煤道路进行了硬化，配备了洒水车和吸尘车，定期对场外道路进行清扫和洒水，抑制道路扬尘，对运输车辆采用篷布进行遮盖，

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 95/709

2024/10/28 10:00 Document

最大限度减小无组织粉尘的产生。道路抑尘措施见图 2.2-6。




图 2.2-6 道路洒水抑尘措施

(5)东南部工业场地

矿井东南部工业场地主要布置辅助生产设施，场地内环境空气污染源主要为灌浆站无组织粉尘，制浆用料采用储灰罐储存，制浆过程位于半封闭空间内，总体影响较小。

3、污染源达标情况

(1)历史监测数据统计

2021 年 9 月，建设单位委托融拓（宁夏）环保科技有限公司对银星一井开展了自行监测工作，根据监测，矿井主工业场地厂界无组织废气排放浓度为 0.146~0.461mg/m^3，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 煤炭工业无组织排放限值要求。

(2)现状监测数据统计

本次评价单位委托宁夏创安环境监测有限公司对矿井工业场地、生态治理项目场界无组织废气进行了监测，监测时间为 2024 年 5 月 28 日、5 月 29 日，监测点位见图 2.2-7，监测结果见表 2.2-1、表 2.2-2。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 96/709

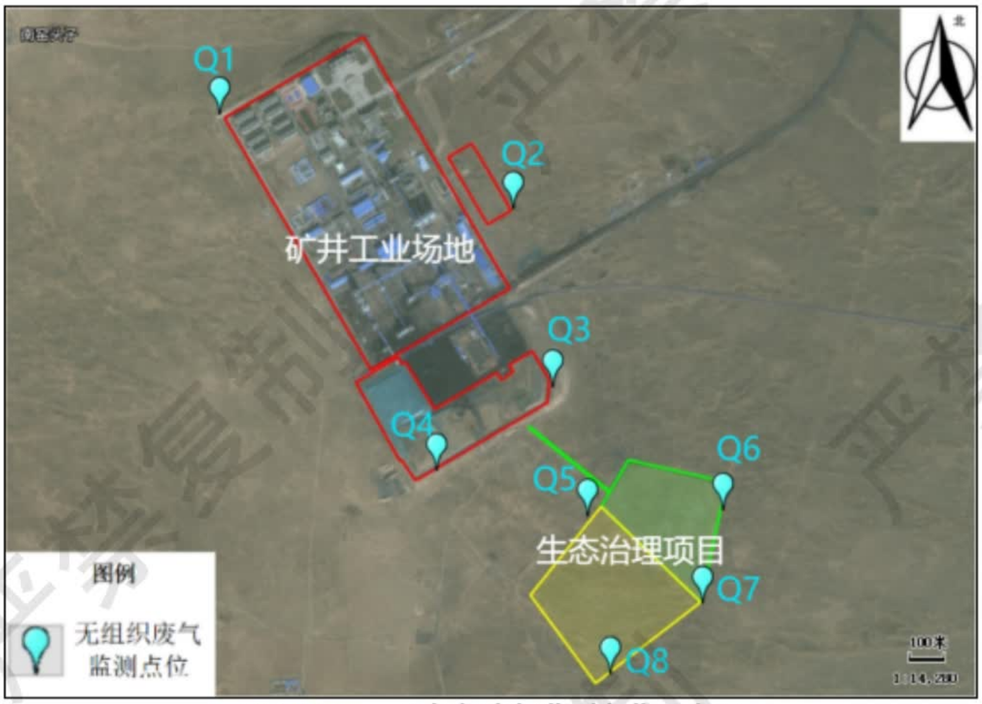


图 2.2-7 无组织废气监测点位示意图

表 2.2-1 矿井主工业场地无组织监测结果表 单位：mg/m^3

编号	监测点位	检测项目	监测值		标准限值	达标情况
			2024 年 5 月 28 日	2024 年 5 月 29 日		
Q1	矿井工业场地场界上风向	颗粒物	0.378~0.402	0.363~0.437	1.0	达标
		SO_2	0.194~0.274	0.182~0.261	0.4	达标
Q2	矿井工业场地场界下风向	颗粒物	0.742~0.808	0.757~0.853	1.0	达标
		SO_2	0.251~0.335	0.217~0.331	0.4	达标
Q3	矿井工业场地场界下风向	颗粒物	0.805~0.880	0.782~0.863	1.0	达标
		SO_2	0.219~0.325	0.204~0.306	0.4	达标
Q4	矿井工业场地场界下风向	颗粒物	0.752~0.888	0.717~0.882	1.0	达标
		SO_2	0.226~0.349	0.236~0.323	0.4	达标

表 2.2-2 生态治理项目无组织监测结果表 单位：mg/m^3

编号	监测点位	检测项目	监测值		标准限值	达标情况
			2024 年 5 月 30 日	2024 年 5 月 31 日		
Q5	生态治理项目上风向	颗粒物	0.370~0.438	0.357~0.402	1.0	达标
		SO_2	0.132~0.181	0.121~0.187	0.4	达标
Q6	生态治理项目下风向	颗粒物	0.787~0.870	0.733~0.853	1.0	达标
		SO_2	0.188~0.249	0.154~0.249	0.4	达标
Q7	生态治理项目下风向	颗粒物	0.710~0.827	0.743~0.833	1.0	达标
		SO_2	0.169~0.258	0.168~0.262	0.4	达标

严禁复制

编号	监测点位	检测项目	监测值		标准限值	达标情况
			2024年5月30日	2024年5月31日		
Q8	生态治理项目下风向	颗粒物	0.718~0.867	0.723~0.887	1.0	达标
		SO_2	0.185~0.282	0.141~0.225	0.4	达标

由表2.2-1、表2.2-2可知：矿井工业场地场界无组织排放颗粒物、SO_2排放浓度分别为0.363~0.888mg/m³、0.182~0.349mg/m³，均满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5煤炭工业无组织排放限值要求；生态治理项目场界无组织排放颗粒物、SO_2排放浓度分别为0.357~0.787mg/m³、0.121~0.282mg/m³，均满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5煤炭工业无组织排放限值要求。

2.2.2.2 水环境

经调查，矿井水污染源主要包括矿井涌水、生活污水及煤泥水。

1、矿井涌水

(1)污染源调查

根据调查，矿井现状矿井水产生量12000m³/d，矿井水经矿井水处理站处理后，首先分质分类用于矿井生产，剩余部分向银星电厂、宁夏圣友德实业有限公司供水，矿井水实现全部综合利用。

(2)污染防治措施及有效性

环评阶段，矿井预测矿井正常涌水量为219m³/h，矿井于2011年建成1座矿井水处理站，建设内容包括预处理设施（絮凝沉淀，2×110m³/h）和深度处理设施（2×120m³/h超滤+2×75m³/h反渗透装置），矿井水经分质处理后全部用于矿井生产，矿井水能够全部综合利用。

随着矿井涌水量逐年增加，矿井于2016年8月开展了矿井水处理站的扩建工作，扩建后的矿井水处理能力为：600m³/h预处理（高密度沉淀+气浮隔油+多介质过滤+絮凝沉淀）+500m³/h超滤+360m³/h（产水量）反渗透，经分质处理后的矿井水经综合利用后，不能全部综合利用部分排至南湖蓄水工程。矿井共敷设2路矿井至南湖蓄水工程1#湖排水管道（一路正常排水，一路为应急管道，均为9.22km），管径DN350。

2020年2月以来，随着施工110301工作面顶板疏放水工程的进展，矿井涌水量陡然大幅度增加，基本稳定在667m³/h左右，原有预处理能力（600m³/h）不能满足处理要求，矿井对现有矿井水预处理工段进行了优化提升，使其处理能力能够达到19200m³/d（800m³/h），建设153万m³蓄水池1座（135万m³清水池+18万m³浓水池）。矿井最大限度开展综合利用的基础上，向银星电厂供水，同时以蓄水池为暂存、调蓄媒介向宁夏圣友德实业有限公司供水，矿井水实现全部综合利用，自2022年10月起不再向南湖蓄水工程排水。根据以上调查分析，矿井水处理站现状处理能力为19200m³/d（800m³/h）预处理（高密度沉淀+气浮隔油+多介质过滤+絮凝沉淀）+480m³/h（4×120m³/h）超滤+360m³/h（4×120m³/h）反渗透，目前矿井涌水量稳定在12000m³/d，矿井水处理设施运行状况良好、出水水质稳定，现状设施有效。各项措施现状情况见图2.2-8。


矿井水处理站


输水管道

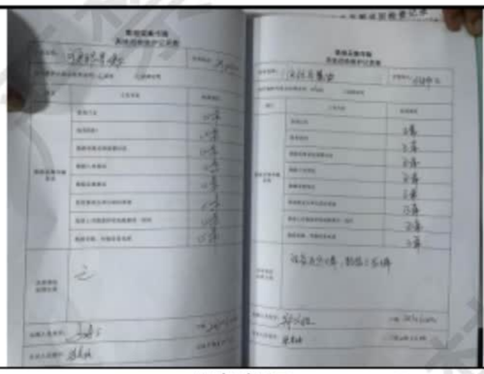

反渗透车间


处理车间

2024/10/28 10:00 Document



在线监测设备



巡视记录

图 2.2-8 矿井水处理设施现状图

(3)污染源达标情况

①引用在线监测数据

本次评价期间调取了 2023 年完整年的矿井水在线监测设施连续监测数据，经核实，在线监测设施定期开展了比对监测，在线监测数据误差较小，引用该数据有效、进行达标评价具有可行性，具体见表 2.2-3。根据在线监测数据分析可知，矿井水出水中 COD 月平均值在 5.818~26.243mg/L、氨氮月平均值在 0.211~1.269mg/L，各时段出口浓度稳定，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）（其中 COD≤30mg/L、氨氮≤1.5mg/L）污染物排放限值。

表 2.2-3 2023 年银星一井矿井水自行监测数据统计

时间	化学需氧量（mg/L）	氨氮（mg/L）
1月	13.815	0.458
2月	16.719	0.791
3月	16.337	0.986
4月	17.324	1.269
5月	13.66	0.614
6月	26.243	1.043
7月	21.317	0.68
8月	10.175	0.795
9月	10.568	1.037
10月	5.818	0.211
11月	7.612	0.362
12月	11.929	0.487
最小值	5.818（10月）	0.211（10月）
最大值	26.243（6月）	1.269（4月）

②历史监测数据统计

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 100/709

2024/10/28 10:00 Document

2023年1月~5月，建设单位委托宁夏华鼎环保科技有限公司对银星一井矿井水处理站进、出口水质进行了监测；监测数据统计见表2.2-4。

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 101/709

表 2.2-4 矿井水处理站进、出口监测数据统计表

监测点位	监测因子	宁夏华鼎环保科技有限公司监测数据					范围统计	标准限值	达标情况
		2023.01.14	2023.03.09	2023.03.15	2023.03.17	2023.05.17			
进口	氨氮	/	/	/	0.066	0.118	0.066~0.118	/	/
	化学需氧量	/	/	/	52	106	52~106	/	/
	pH	/	/	/	7.8	7.9	7.8~7.9	/	/
	氟化物	/	/	/	0.47	0.95	0.47~0.95	/	/
	悬浮物	/	/	/	22	159	22~159	/	/
	石油类	/	/	/	0.27	0.06	0.06~0.27	/	/
	溶解性总固体	/	/	/	3622	3031	3031~3622	/	/
	总硬度	/	/	/	837	775	775~837	/	/
出口	氨氮	0.558	0.569	1.34	/	0.169	0.169~1.34	/	/
	化学需氧量	33	44	29	/	34	5.818~44	≤50	达标
	pH	7.3	7.6	7.6	/	7.3	7.3~7.6	6-9	达标
	氟化物	0.92	0.63	0.82	/	0.62	0.62~0.92	≤10	达标
	悬浮物	11	8	14	/	7	7~14	≤50	达标
	石油类	0.35	0.18	0.43	/	0.42	0.18~0.43	≤5	达标
	溶解性总固体	4334	3953	3796	/	3172	3172~4334	/	/
	总硬度	1060	1301	850	/	789	789~1301	/	/

严禁复制

③现状监测数据统计

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司对矿井水进行了监测，监测时间为2024年5月30日、31日，由表2.2-5检测结果可知：矿井水经处理后可稳定达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）排放限值。

表2.2-5 矿井水处理站进、出口水质检测结果一览表 单位：mg/L

进口水质检测数据						
监测项目	2024年5月30日		2024年5月31日		标准限值	达标情况
	第一次	第二次	第一次	第二次		
pH（无量纲）	8.8	8.8	8.8	8.9	--	--
氨氮	8.48	8.10	8.20	8.02	--	--
化学需氧量	142	137	151	144	--	--
悬浮物	315	326	306	296	--	--
石油类	0.88	0.85	0.86	0.85	--	--
溶解性总固体	5225	5370	5118	5163	--	--
氟化物	3.50	3.64	3.50	3.50	--	--
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	--	--
总铁	0.04	0.04	0.05	0.05	--	--
总锰	0.04	0.04	0.04	0.03	--	--
总铅	未检出	未检出	未检出	未检出	--	--
总镉	未检出	未检出	未检出	未检出	--	--
总锌	未检出	未检出	未检出	未检出	--	--
总铬	未检出	未检出	未检出	未检出	--	--
总汞（μg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	--	--
总砷（μg/L）	1.5	1.5	1.3	1.1	--	--
出口水质检测数据						
监测项目	2024年5月30日		2024年5月31日		标准限值	达标情况
	第一次	第二次	第一次	第二次		
pH（无量纲）	8.8	8.8	8.8	8.8	6-9	达标
氨氮	1.32	1.18	1.22	1.15	--	--
化学需氧量	34	32	32	30	≤50	达标
悬浮物	47	44	42	45	≤50	达标
石油类	0.61	0.59	0.57	0.56	≤5	达标
溶解性总固体	5023	4965	4929	4888	--	--
氟化物	1.47	1.47	1.47	1.47	≤10	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.5	达标
总铁	未检出	未检出	未检出	未检出	≤6	达标
总锰	未检出	未检出	未检出	未检出	≤4	达标
总铅	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.5	达标

总镉	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1	达标
总锌	未检出	未检出	未检出	未检出	≤2.0	达标
总铬	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.5	达标
总汞（μg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	≤50	达标
总砷（μg/L）	2.3	2.1	1.8	1.6	≤500	达标

2、生活污水

(1)污染源调查

根据调查，矿井现状生活污水产生量583.37m³/d，经生活污水处理设施处理达标后非采暖季全部用于工业场地及生态治理项目绿化，采暖季全部用于地面抑尘，生活污水全部综合利用。

(2)污染防治措施及有效性

根据调查，矿井建设初期建设了地埋式一体化污水处理设施，于2016年8月对该处理站进行了技术改造，总体工艺不变，即以接触氧化为核心处理工艺，将地埋式改造为地上式便于检修，同时建设于室内便于冬季保暖，对主要设施及构筑物进行了优化。生活污水处理设施处理能力为30m³/h。矿井生活污水经处理达标后全部综合利用，无外排。根据监测，生活污水处理设施出口浓度满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化用水标准要求，生活污水处理设施各项措施有效。生活污水处理设施现状见图2.2-9。





严禁复制



图 2.2-9 生活污水处理设施

(3)污染源达标情况

①历史监测数据统计

本次引用 2022 年 11 月月建设单位委托宁夏创安环境监测有限公司对银星一井生活污水处理站进、出口水质进行了监测；监测数据统计见表 2.2-6。

表 2.2-6 生活污水处理站进、出口监测数据统计表

监测点位	监测因子	范围统计	标准限值	达标情况
进口	pH（无量纲）	7.0~7.2	/	/
	悬浮物	141~148	/	/
	化学需氧量	168~178	/	/
	五日生化需氧量	55.0~56.9	/	/
	氨氮	38.8~41.1	/	/
	阴离子表面活性剂（mg/L LAS）	0.085~0.093	/	/
	溶解性总固体	1369~1399	/	/
出口	pH（无量纲）	7.6~7.8	6-9	达标
	悬浮物	8~9	/	/
	化学需氧量	43.0~49.4	/	/
	五日生化需氧量	7.50~8.54	≤10	达标
	氨氮	6.90~7.70	≤8	达标
	阴离子表面活性剂（mg/L LAS）	0.024~0.030	≤0.5	达标
	溶解性总固体	763~812	≤2000	达标

②现状监测数据统计

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司对生活污水进行了监测，监测时间为 2024 年 5 月 30 日、31 日，由表 2.2-7 检测结果可知：生活污水经处理后可稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2020）城市绿化用水标准。

表 2.2-7 生活污水处理站进、出口水质检测结果一览表 单位：mg/L

进口水质检测数据						
监测项目	2024 年 5 月 30 日		2024 年 5 月 31 日		标准限值	达标情况
	第一次	第二次	第一次	第二次		
pH（无量纲）	7.0	7.0	7.1	7.1	/	/
氨氮	29.8	29.3	29.4	29.2	/	/
化学需氧量	227	223	217	215	/	/
五日生化需氧量	62.7	66.4	63.6	66.4	/	/
悬浮物	272	258	265	224	/	/
溶解性总固体	902	851	921	895	/	/
阴离子表面活性剂（mg/L LAS）	0.252	0.232	0.273	0.286	/	/
总铁	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
总锰	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
出口水质检测数据						
监测项目	2024 年 5 月 30 日		2024 年 5 月 31 日		标准限值	达标情况
	第一次	第二次	第一次	第二次		
pH（无量纲）	6.7	6.8	6.8	6.8	6-9	达标
氨氮	7.01	6.79	6.85	6.67	≤8	达标
化学需氧量	16	16	15	14	/	/
五日生化需氧量	7.7	7.6	7.7	7.4	≤10	达标
悬浮物	42	31	36	34	/	/
溶解性总固体	885	841	858	818	≤1000	达标
阴离子表面活性剂（mg/L LAS）	0.082	0.091	0.099	0.095	≤0.5	达标
总铁	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
总锰	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/

3、煤泥水

矿井工业场地建设了 1 台Φ30m 浓缩机，布置于主厂房侧，中心传动，具有自动提耙的功能，双层布置，下层作为事故水池，顶部设围护结构。来自主厂房的煤泥水进入高效浓缩机的入料缓冲池，并经低于液位表面的浓缩机入料管稳定切线给入高效浓缩机的入料井，经浓缩机澄清的溢流水返回循环水池进入生产系统循环使用，煤泥水全部实现闭路循环，不外排。煤泥水处理设施见图 2.4-10。





图 2.4-10 煤泥水闭路循环系统

4、废污水暂存及事故应急

根据调查，矿井建设有效容积为 153 万 m^3 的蓄水池，蓄水池分为清水池和浓盐水池，其中清水池容积约 135 万 m^3；浓盐水池容积约 18 万 m^3；蓄水池作为矿井水综合利用项目的稳定水源中转设施，分别用于调配、调节矿井水（含浓盐水）利用及事故状况下的临时暂存，反渗透浓盐水池底部做防渗处理。矿井水处理站至蓄水池利用已建成的 2 趟 DN300 清水管线及 1 趟 DN300 浓盐水管线输水。矿井利用蓄水池工程向宁夏圣友德实业有限公司供水，同时可作为矿井水处理站事故情况下的应急暂存。

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司对浓盐水池、清水池进行了监测，监测时间为 2024 年 6 月 24 日、25 日，监测结果见表 2.2-8。

表 2.2-8 浓水池、蓄水池水质检测结果一览表

检测项目	检测结果（mg/L）								标准限值
	浓盐水池				清水池				
	2024.06.24		2024.06.25		2024.06.24		2024.06.25		
	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	
pH(无量纲)	8.6	8.6	8.6	8.6	8.8	8.9	8.8	8.8	6-9
氨氮	1.21	1.14	1.14	1.08	1.26	1.19	1.18	1.04	--
化学需氧量	44	47	43	38	36	34	30	31	50
悬浮物	38	36	35	29	29	23	28	20	50
石油类	0.81	0.77	0.79	0.78	0.51	0.47	0.48	0.46	5
溶解性总固体	22586	22348	22310	21925	5553	5223	5745	5291	--
氟化物	2.45	2.45	2.45	2.45	1.66	1.66	1.66	1.59	10
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5

严禁复制

检测项目	检测结果（mg/L）								标准限值
	浓盐水池				清水池				
	2024.06.24		2024.06.25		2024.06.24		2024.06.25		
	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	
总铁	0.05	0.05	0.06	0.05	未检出	未检出	未检出	未检出	6
总锰	0.03	0.03	0.04	0.03	未检出	未检出	未检出	未检出	4
总铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
总镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1
总锌	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0
总铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
总汞(μg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50
总砷(μg/L)	2.1	1.8	2.2	2.4	1.6	1.6	1.6	1.4	500

6、水环境影响回顾性分析结论

综上分析，矿井主要的水污染源包括矿井涌水、生活污水、煤泥水，矿井涌水矿井最大限度开展综合利用的基础上，向银星电厂供水，同时以蓄水池为暂存、调蓄煤介向宁夏圣友德实业有限公司供水，矿井水实现全部综合利用；生活污水经生活污水处理设施处理达标后全部综合利用；选煤厂煤泥水经浓缩机澄清的溢流水返回循环水池进入生产系统循环使用，全部实现闭路循环，不外排；矿井建设有效容积为 153 万 m^3 的蓄水池，其中清水池容积约 135 万 m^3；浓盐水池容积约 18 万 m^3，可作为矿井水处理站事故情况下的应急暂存。

2.2.2.3 噪声环境影响

1、污染源调查

矿井噪声源主要包括：矿井工业场地及东南部工业场地的提升机、空压机、通风机及矿井工业场地各类给排水泵、辅助设施噪声源。噪声源在采取措施后的强度在 70～85dB(A)。矿井主要产噪设备噪声级见表 2.2-9。

表 2.2-9 矿井主要设备噪声声级一览表

序号	噪声源名称	设备型号/台数	采取措施	采取措施后厂房外1m噪声级(dB)
一	一、矿井工业场地			
1	提升机房	带式输送机1台	在提升机房设置隔音值班室，提升机房设置隔声门窗	75
2	主井、副井空气加热室	空气加热机组，内有离心风机	风机配置减振台座，加热室门窗设为隔声门窗	75
3	坑木加工房	木工圆锯机、木工带锯机及刃 磨设备	坑木加工房封闭安装隔声门窗隔声降噪，室内墙壁、顶棚进行吸声处理，夜间不工作	78
4	筛分车间	YAH 2460，筛孔200mm，重型振动筛1台	对车间内各设备设置减振基础，车间门窗设置为隔声门窗；对振动筛、破碎机加设减振垫以降低噪声	75
5		MMD500型破碎机1台		78
6	准备车间	BHS30100型，筛孔13mm博后筛2台		75
7		MMD625型破碎机2台		78
8	主厂房	浅槽分选机 1 台	对车间内各设备设置减振基础，车间门窗设置为隔声门窗，减少各种溜槽的落差，并在溜槽底部铺设耐磨、降噪衬板，以降低物料在运输过程中的噪声；离心机采用隔声罩降低噪声；底层低频振动设备设吸声减振基础；在车间厂房外周围设置小型专用林带，吸声降噪	72
9		SLK3661 型精煤脱介筛 2 台		72
10		SLG3048 型矸石脱介筛 1 台		72
11		HSG1100 型精煤离心机 2 台		75
12		HMDA-7 1219×2972mm 磁选机 2 台		75
13		FX350×12 分级旋流器 1 台		75
14		H1000 卧式振动离心机 1 台		75
15		XZMGK300/1500×2000-U煤泥压滤机 3 台		75

序号	噪声源名称	设备型号/台数	采取措施	采取措施后厂房外1m噪声级(dB)
16	各类水泵房	矿井水及生活污水处理站泵房、循环水泵房	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器	75
17	通风机房	FBDCZ-10-№26型轴流通风机 2 台，1 用 1 备	通风机机座进行隔振处理，对机房采用隔声门窗及隔声屏并在墙面敷设吸声结构控制噪声	80
18	空压机房	选用 5 台 VAH250 26.2-44.2型变频螺杆空气压缩机，4 用 1 备	对空压机采用隔振机座，进排气口 安装消声器，对机房墙壁、顶棚进 行吸声处理，门窗采用隔声门窗	78
19	灌浆站	SR4680 搅拌机、铲斗车	选用低噪声设备；设置减震机座，隔声门、窗	75
20	机修间	对焊机、直流弧焊机等	选用低噪声设备；设置减震机座，隔声门、窗	72
二	东南部工业场地			
1	东南部行人斜井驱动机房	带式输送机 1 台	在驱动机房设置隔音值班室，门窗设为隔声门窗，并在墙面敷设吸声材料控制噪声	80
2	东南部进风斜井驱动机房	提升机 1 台	在提升机房设置隔音值班室，门窗设为隔声门窗，并在墙面敷设吸声材料控制噪声	83
3	空气压缩机站	螺杆式空气压缩机 2 台，1 用 1 备	对空压机采用隔振机座，进排风口安装消声器，对机房墙壁及顶棚进行吸声处理，采用隔声门窗	84
4	制氮车间	PSA-900型地面固定式制氮装置 3 套，其中 2 用 1 备	对制氮机采用隔振机座，对机房墙壁及顶棚进行吸声处理，采用隔声门窗	75
5	通风机房	防爆对旋轴流通风机 2 台，1 用 1 备	出风口安装消声器，对机房墙壁敷设吸声材料，采用隔声门窗	85
6	空气加热室	热泵机房 1 座	热源泵置于室内，采取隔声机座降噪	75
7	变电站	35kV 变压器 1 座	定期维护	70

2、污染防治措施及有效性调查

根据调查，矿井实际采取的噪声防治措施包括：

①高噪声设备与基础之间采用弹性连接；

②风井对旋式通风机的出风口安装消声装置；

③空压机等高噪声设备均布置在隔声间内；

④破碎、筛分等设施布置于封闭车间内。

各项措施现状情况见图 2.4-11，根据监测结果，工业场地场界噪声污染排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值，现有噪声防治设施总体有效。



风机消声器



空压机消声器



隔声值班室



设备软连接

图 2.4-11 矿井噪声防治措施图

3、污染源达标情况

本次评价期间，委托宁夏创安环境监测有限公司于 2024 年 6 月 24 日至 6 月 25 日进行了现场监测，根据监测结果可知，矿井工业场地、14 采区工业场地场界噪声污染排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。噪声监测结果见表 2.2-10，监测点位见图 2.2-12。

严禁复制

表 2.2-10 噪声监测结果统计表

监测点位	编号	监测时段	检测结果（dB(A)）		标准限值（dB(A)）	达标情况
			2024年6月24日	2024年6月25日		
矿井工业场地厂界东侧	S1	昼间	48	49	65	达标
		夜间	44	43	55	达标
	S2	昼间	47	45	65	达标
		夜间	43	41	55	达标
矿井工业场地厂界南侧	S3	昼间	52	54	65	达标
		夜间	48	47	55	达标
	S4	昼间	50	51	65	达标
		夜间	47	46	55	达标
矿井工业场地厂界西侧	S5	昼间	49	52	65	达标
		夜间	45	48	55	达标
	S6	昼间	46	50	65	达标
		夜间	44	45	55	达标
矿井工业场地厂界北侧	S7	昼间	48	47	65	达标
		夜间	45	43	55	达标
	S8	昼间	47	49	65	达标
		夜间	44	46	55	达标
14采区工业场地东侧	S13	昼间	47	49	65	达标
		夜间	44	44	55	达标
14采区工业场地南侧	S14	昼间	49	50	65	达标
		夜间	45	43	55	达标
14采区工业场地西侧	S15	昼间	46	47	65	达标
		夜间	43	42	55	达标
14采区工业场地北侧	Z16	昼间	49	46	65	达标
		夜间	42	44	55	达标

严禁复制

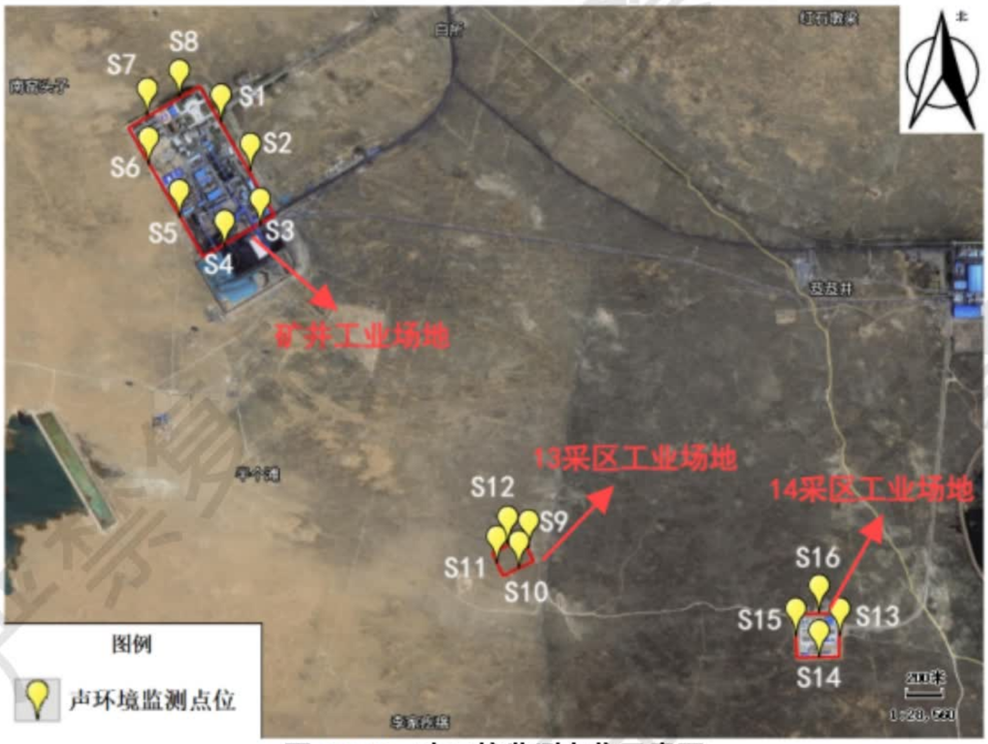


图 2.2-12　声环境监测点位示意图

2.2.2.4 固体废物环境影响

根据调查，矿井运营期间的固体废物主要为煤矸石、选煤厂及矿井水处理站煤泥、生活污水处理设施污泥、废旧超滤及反渗透膜、危险废物及生活垃圾等。

1、煤矸石

(1)矸石产生量调查

煤矸石分为掘进矸石和洗选矸石，掘进矸石的产生量与井下开拓的工程量相关，依煤矿的建设生产状况而变化，矿井煤矸石产生环节由矿井工业场地和洗煤厂两部分组成，根据矿井及选煤厂实际生产情况，本次按照其矸石总量进行统计，银星一井煤矸石产量统计见表 2.2-11。

表 2.2-11　银星一井煤矸石产量统计表　单位：t

年份	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
1 月	8886	33049	17190	49796	38329
2 月	14500	51615	21251	43100	41873
3 月	15277	21359	54757	39802	45421

4月	18600	15866	28395	55429	41417
5月	14388	57249	33894	54356	45494
6月	15580	51485	28395	35747	36631
7月	16774	37621	26735	49549	45329
8月	15279	36553	27703	53330	35296
9月	19447	59100	28285	61930	23362
10月	49317	44797	31741	69532	32023
11月	50541	53579	31479	56190	20445
12月	51049	26964	61891	32875	24983
合计	289638	489237	391716	601634	430603
煤炭产能	287.5万	213.9万	291.0万	382.6万	404.0万

根据分析，矿井运行近5年煤矸石产生量约为产能的15%（含掘进矸石和洗选矸石），矿井掘进矸石及洗选矸石均暂存于排矸场，全部拉运至生态治理项目回填利用，不外排。

(2)污染防治措施及有效性调查

根据调查，矿井11采区目前已基本开采完毕，形成塌陷区面积约5000亩，需按照《银星一井矿山地质环境保护与土地复垦方案》开展生态修复及土地复垦工作。矿井以临时排矸场为媒介，通过实施生态治理项目滚动实施采煤塌陷区治理，按照每2a一周期开展临时征地工作，实现煤矸石全部综合利用。

①煤矸石暂存调查

煤矸石按照“由下至上，分层堆放，边排边治”的原则进行暂存，采用“分层平铺，隔层加黄土层碾实”工艺。在矸石排放过程中，临时排矸场雨水通过周边截水沟畅排出。填埋时将临时排矸场底部进行土整平并夯实作为防渗层，分层堆放、碾平压实，减少裂缝，防止矸石内部的氧化。矸石分区堆放完成后，即开始对边坡进行整形，覆土碾压并临时苫盖。

②煤矸石综合利用调查

根据调查，矿区规划要求建设的矸石砖厂尚未实施，为解决煤矸石综合利用问题，结合矿山环境综合治理方案，矿方实施了生态治理项目。生态治理项目一期设计总容积38.9万m^3，位于矿井11采区采煤沉陷区，距离主井工业场地东南侧约640m处。矸石通过汽车转运，进入充填作业区后分区进行卸料，倾倒在沉陷治理区的掘进矸石用推土机或铲车进行作业，将矸石并分层摊铺，

2024/10/28 10:00 Document

虚摊厚度要严格控制（不得>0.3m），每层排矸高度达到 1m 时进行平整碾压。作业面充填结束后及时覆土压实，每个作业单位每堆放 1m 厚的矸石层覆土 0.2m，作业单元排矸结束后顶部覆一层 0.9m 后的黄土，边坡覆土 1m，机械平整压实用于土地复垦。生态治理项目一期于 2021 年 1 月取得环评批复（灵审服函〔2021〕4 号）及临时用地协议，于 2021 年 11 月底建成投运，煤矸石充填和生态治理已完成，后续交由当地政府进行综合利用。

矿井现状煤矸石利用生态治理项目二期继续采用临时排矸场暂存和生态治理相结合的方式持续开展 11 采区塌陷区的治理工作。根据调查，生态治理项目二期生态修复治理区面积 15.00hm^2，充填矸石 117.42 万 m^3，治理期 2 年，于 2022 年 11 月取得环评批复（灵审服（批）发〔2022〕113 号），目前正在实施过程中，无煤矸石外排。

生态治理项目一期工程现状见图 2.2-13、生态治理项目二期现状见图 2.2-14。



图 2.2-13 生态治理项目一期现状



图 2.2-14 生态治理项目二期现状

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 114/709

2、选煤厂及矿井水处理站煤泥

根据银星一井洗煤厂运行情况，洗选煤泥产生量约在2%-3%之间，按照400万t/a洗选量计算，洗选煤泥的产生量约为9.60万t/a；根据矿井水处理站煤泥收集台账，月平均收集量为46.20t，折合全年产生量为554.60t，煤泥收集周期1次/5d，矿井水处理站污泥经浓缩和脱水处理后和洗选煤泥全部掺入末煤外售。

3、生活污水处理站污泥

根据银星一井生活污水处理站污泥收集台账，月平均收集量为0.8t，折合全年产生量为9.60t，污泥经压滤处理后，送环卫部门统一处置。

4、废旧超滤、反渗透膜

根据调查，矿井水处理站超滤、反渗透膜2a年更换1次，每次各更换1组，每次更换量为2.03t，全部由厂家回收利用。

5、危险废物

(1)污染源调查

根据现场调查及台账资料，目前，矿井产生危险废物主要为各类废齿轮油、废液压油、废乳化油以及废油桶，危险废物种类为HW08废矿物油与含矿物油废物，具体包含HW08（900-217-08使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油）、HW08（900-249-08其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物）及HW31含铅废物（900-052-31废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液）。

根据调查，矿井废油脂产生量为11.07t/a；废油桶产生量为16.52t/a；废电瓶产生量19.00t/a，均经危废暂存间暂存后委托有资质单位处置。

(2)污染防治措施及有效性调查

根据调查，矿井废油脂经废油脂经危废暂存间暂存后定期由宁夏莱德环保能源有限公司统一收集处理。废油桶由危废暂存间暂存后定期由宁夏宁东清大国华环境资源有限公司统一收集处理。矿井废电瓶产生后由宁夏硕铭再生资源有限公司进行处置。

经现场核实，矿井工业场地内建设危废暂存间1座，建筑面积为72m²，废

2024/10/28 10:00 Document

电瓶产生后即处置，后续在危废暂存间设置废电瓶暂存专区进行处置不及时状况下的暂存。危废暂存间现状见图 2.2-15。



危废暂存间



危废暂存间（分区存放）



危废暂存间（分区存放）



管理制度



危废标志

图 2.2-15　　　　矿井危废暂存间

危险废物储存设施建设情况见表 2.2-12、委托处置单位情况见表 2.2-13。

表 2.2-12　　　　危险废物储存设施现状

危废名称	危废种类	存储位置	面积/储存规模	周转周期	处置方式

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 116/709

废矿物油	HW08（900-217-08）	危废暂存间	72㎡	半年/次	委托处置
废油桶	HW08（900-249-08）			1年/次	委托处置
废铅蓄电池	HW31（900-052-31）			1年/次	委托处置

表 2.2-13　　危险废物委托处置单位情况一览表

序号	危险废物利用处置单位名称	许可证编号	危险废物名称	备注
1	宁夏莱德环保能源有限公司	NWF[2022]002号	废油脂	经营范围包含该类危险废物
2	宁夏宁东清大国华环境资源有限公司	NWF[2020]009号	废油桶	
3	宁夏硕铭再生资源有限公司	NWF[2024]004号	废电瓶	

根据生态环境厅"危险废物经营许可证持证单位一览表"，矿方所委托的处置单位均属持证单位，资质在有效期内，且处理范围涵盖协议处置的危险废物类别，矿井现有危废处理处置设施能够满足生产要求。

6、生活垃圾

根据生活垃圾收集台账，银星一井生活垃圾收集处理周期为1次/d，产生量约0.31t/d，折合全年产生量为113.15t，通过在工业场地办公楼、宿舍等各排放点设置垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置，无外排，满足生活垃圾处置要求。矿井固废产生情况见表2.2-14。

表 2.2-14　　银星一井固体废物产生量一览表

固体废物名称	性质	代码	产生量（t/a）	去向
煤矸石	一般固废	060-001-S04	60万（由5a平均系数）	综合利用
洗煤厂及矿井水处理站煤泥	一般固废	900-099-S07	10.16万	掺入末煤外售
生活污水处理站污泥	一般固废	462-001-S90	9.60	交由环卫部门处理
废旧超滤、反渗透膜	一般固废	900-009-S59	2.03t/2a	生产厂家回收
生活垃圾	生活垃圾	900-002-S64	113.15	交由环卫部门处理
废矿物油	危险废物	HW08（900-218-08、900-214-08）	11.07	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理
废油桶	危险废物	HW08（900-249-08）	16.52	
废电瓶	危险废物	HW31含铅废物（900-052-31）	19.00	

2.2.2.5 地下水环境影响

本项目已建工程主要的地下水污染源主要为矿井水处理站、生活污水处理

严禁复制

设施、矿井蓄水池及油脂库等，场地内主体工程已按照相关规范建设且不存在污染源，本次不再调查。

1、矿井水及生活污水处理设施防渗措施

废污水处理设施地下水池按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）地下室使用功能设计建设，防水等级为一级，施工采用钢筋混凝土自防水，采用25mm厚1:2.5水泥砂浆找平层+（3mm+4mm）厚两道SBS防水+10mm厚水泥砂浆+50mm厚C20细石混凝土保护层+自防水钢筋混凝土底板结构，防渗性能良好。

2、矿井水及生活污水处理设施防渗措施

(1)蓄水池堤坝建设

蓄水池共建3座碾压式土坝，坝体总长度约2896m，采用6:4（黏土：粉砂）掺合料，压实系数≥0.98；坝顶宽度8.0m，迎水面坡度1:2，背水面坡度1:1.75。坝体上部及四周设6m宽砾石道路，方便巡查。

(2)防渗防冲刷措施

浓盐水池池底整平夯实，压实系数0.98，采用200mm厚黏土+1.5mmHDPE土工膜+6.3mm复合土工排水网+1.5mmHDPE土工膜+200mm厚黏土防渗措施，反渗透浓盐水池池底清除了上部草皮及草根后洒水碾压，碾压遍数不少于8遍，然后再施工上部防渗措施。清水池底部利用黏土的隔水（不渗透）的优势，不采用其他人工防渗措施。本工程清水池暂存的主要为处理后的达标矿井水，故采用天然的防渗可满足要求。

清水池迎水面采用600mm厚掺合料（黏土：粉砂为6:4）+两布一膜（300g/0.8mm厚HDPE膜/300g）+200mm厚黏土防渗措施。浓盐水池迎水面采用600mm厚掺合料（黏土：粉砂为6:4）+1.5mmHDPE土工膜+6.3mm复合土工排水网+1.5mmHDPE土工膜+200mm厚黏土防渗措施。蓄水池现状见图2.2-16、施工期防渗措施见图2.2-17。

严禁复制



图 2.2-16 蓄水池现状（左清水池、右浓盐水池）



图 2.2-17 浓盐水池防渗措施

3、油脂库及危废暂存间防渗措施

油脂库基础采用 50mm 厚混凝土防渗结构。

根据现状调查，现状设施按照设计要求进行了建设，各设施运行良好，未发生废水泄漏污染地下水问题。

4、地下水跟踪监测措施

根据调查，建设单位制定了《宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂地下水跟踪监测方案》，形成了以 10 口跟踪监测井为主体的地下水跟踪监测体系，制定了地下水跟踪监测方案，持续对井田范围内的地下水质和水位年际变化情况进行跟踪监测；临时排矸场及生态治理区等可能造成地下水污染的区域依托现有跟踪监测井对地下水水质变化情况进行长期观测。

2.2.2.6 生态环境影响

1、地表沉陷影响及措施

严禁复制

(1)地表沉陷影响调查

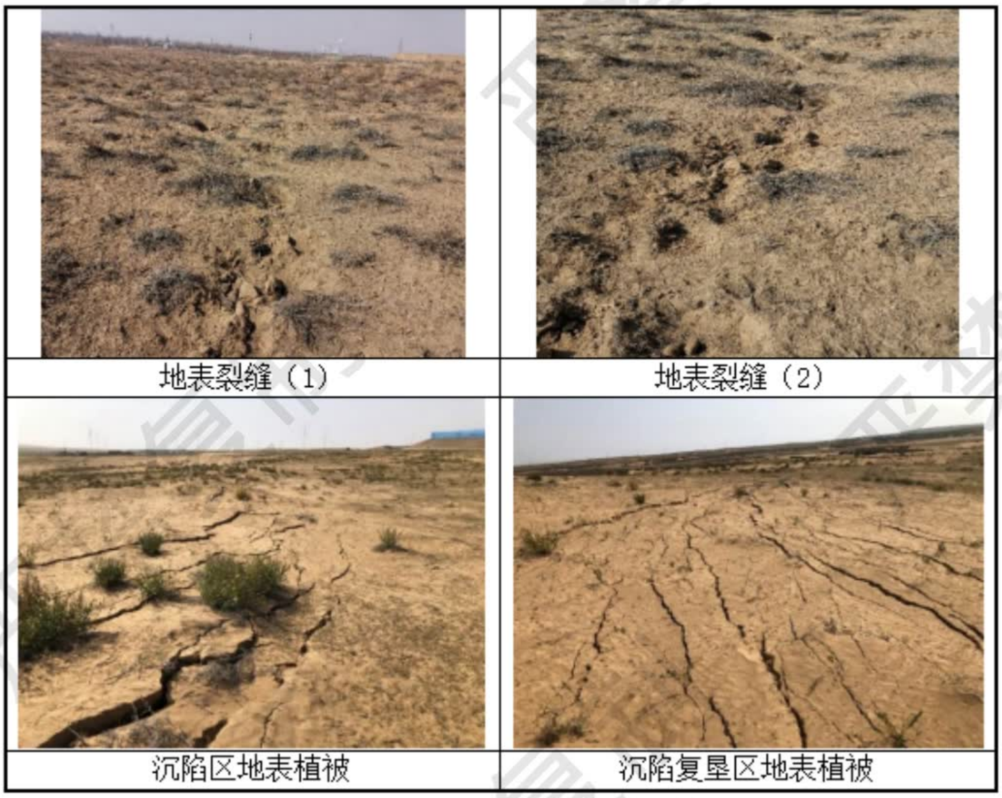
根据现状调查，矿井已形成塌陷区的范围与煤炭开采范围（11采区、14采区）一致，11采区大致以矿井工业场地向东1km以内，南北向2km的范围内；14采区141206工作面上部形成塌陷区，目前井田范围内形成塌陷区面积7850亩。根据近年来的充填经验，塌陷区范围内宽度小于0.2m的地表采动裂隙占充填总量的90%，采用人工就地取土充填即可；部分裂隙宽度在0.2-1.2m，连续长度50-80m，占充填总量的10%，需采用铲车就地取土充填。根据地表岩移变形监测资料显示，塌陷区沉陷深度在0.3m-2.8m之间，无积水或地下水出漏现象。塌陷区范围图2.2-18，沉陷表现形式见图2.2-19。



图 2.2-18　银星一井地表沉陷范围图

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document



地表裂缝（1） 地表裂缝（2）

沉陷区地表植被 沉陷复垦区地表植被

图 2.2-19 矿井地表沉陷现状图

⑵地表沉陷防治措施

①预留煤柱

为防止地面塌陷及地表主体工程等的损毁，井田需留设保护煤柱：有断层煤柱、主要井巷保护煤柱及矿区边界保护煤柱，主要包括：井田边界煤柱、工业场地煤柱、采区隔离煤柱、井巷煤柱及井田保护煤柱等，其中工业场地煤柱、井巷煤柱及井田保护煤柱等均是永久煤柱。井田内各类区域安全煤柱留设情况见图 2.2-1。

②地表沉陷区回填措施

根据近年来的充填经验，塌陷区范围内宽度小于 0.2m 的地表采动裂隙占充填总量的 90%，采用人工就地取土充填即可；部分裂隙宽度在 0.2-1.2m，连续长度 50-80m，占充填总量的 10%，需采用铲车就地取土充填。矿井目前已建立了日常巡查制度，对正在开采的工作面地表塌陷情况安排专人每天检查 1 次，其他地点至少每周全面检查 1 次，发现裂缝及时组织人员进行充填。截止目前

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 122/709

矿井实施塌陷区裂缝充填 206.4470hm²。具体见表表 2.2-15、图 2.2-20。

表 2.2-15　　地面沉陷区裂缝面积测量统计表

序号	工作面名称	地面裂缝治理面积（m²）
1	110301综采工作面	462689.8
2	1118 上108综采工作面	23334.5
3	111201综采工作面	127339.7
4	111203综采工作面	312682.3
5	111205综采工作面	62003.1
6	111207综采工作面	330683.8
7	111209综采工作面	218677.6
8	111211综采工作面	69336.8
9	111202综采工作面	105338.6
10	111204综采工作面	92004.6
11	141206综采工作面	260380
合计		**2064470**



地表沉陷区裂缝充填　　地表沉陷区裂缝充填

图 2.2-20　　矿井地表沉陷治理图

③地表沉陷区生态恢复措施

矿井目前已在 11 采区采空区实施了生态治理一期项目，占地 9.7411hm²，地面为凹坑型场地，东西长约 400m，南北宽约 390m，场地平整标高为+1292.4m，矸石回填、覆土完成后标高+1296.6m，矸石回填平均高度 4.2m，回填方量 38.9 万 m³。目前已完成土地复垦工作并移交当地政府利用。

生态治理项目二期位于银星一号煤矿主井工业场地东侧约 640m 处，生态修复治理区面积 15.0001hm²，位于立井场地东侧约 640m 处，充填矸石 117.42 万 m³，回填年限 2a。项目主要建设截排水工程、道路工程、土石方工程、灌溉工

程、绿化工程，并取得了临时用地手续，目前在实施生态治理项目二期基本实施完毕，正在开展土地复垦工作。

④地表岩移观测措施

矿井自 2022 年开始对 11 采区主要开采煤层中的 110301 工作面、111202 工作面、111204 工作面、111209 工作面、111211 工作面、1118 03 工作面及 14 采区中的 141206 工作面开展了岩移观测工作，针对前期岩移观测总结不足，后续尚需持续开展该工作，指导矿井开发及塌陷区综合治理。

根据调查，银星一井较好的执行了塌陷区治理工作，并总结经验如下：

a.对于塌陷裂缝填堵，主要是人工填堵和机械填充治理。人工填堵治理工艺，一般适用于裂缝窄而浅、密度低的裂缝区治理。机械治理措施及工艺，一般适用于裂缝宽而深、密度高的裂缝区治理，采用推土机和铲运机械，其工序复杂、土方量大，机械复垦治理首先要将表层熟土剥离后，采取开挖、回填、碾压、夯实、平整后再将剥离的熟土覆盖于地表，该区域适宜于机械施工。

b.《中华人民共和国土地管理法》中第四十二条的精神，因挖损、压占等造成土地损毁，用地单位和个人应当按照国家有关规定负责复垦，复垦的土地应当优先用于农业。矿井临时用地范围为天然牧草地和沙地，且土壤类型为灰钙土，复垦为耕地的潜力较小，因此，通过土地适宜性评价，确定该临时用地土地复垦方向为人工牧草地。植树种草选择的苗木、种籽要求Ⅰ级，并要有一签（标签）三证（植物检疫证、质量检验合格证、生产经营许可证）以确保苗木、种籽质量。主要栽植的草种有：沙打旺、冰草等。

2、对地形地貌影响调查

银星一井井田归属温带半草原与内蒙古荒漠草原的过渡地带，呈低缓丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈南高北低、西高东低的地形特征。矿井开采对地形地貌的影响主要为井下采煤造成地层弯曲下沉形成的地表裂缝及大范围的地表下沉，区域内地势平坦，根据调查，该过程对区域地形地貌影响不大。

3、对井田内道路影响调查

井田沉陷区内主要道路为石（沟驿）～马（家滩）公路，同时井田内还有众多通往地方村庄和乡镇的小路。设计阶段道路区均不留设保护煤柱。地表沉陷对公路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。根据现场调查，首采区范围内分布有 3 条乡村道路。煤炭开采期间，部分路面由于采煤、降雨等因素，地表形成裂缝及冲沟，矿方已组织人力对上述道路路面进行平整和修复，未影响正常交通。

4、对输电线路的影响调查

根据调查，井田范围内 110kV 及以上等级的输电线路基本位于井田北部，目前均未受到开采沉陷影响。

5、对居民点影响调查

根据调查，井田内仅有野麦子塘一个村庄。由于该村庄位于 13 采区，目前尚未造成该村庄地面建筑物的影响；同时该村庄生活饮用水已由农村供水改造工程接入，水源来自太阳山水库，因此矿井实施未对该村庄饮水造成影响。

6、对井田范围内民井影响调查

根据调查，井田范围内民井均无饮用水供水功能，受采煤沉陷所导致的地表变形影响，在井田局部区域将改变浅部含水层地下水流场，从而造成井田内局部区域浅部含水层地下水水位下降，甚至可能出现水井消失的现象，这将对井田内水井产生一定程度的影响。因开采活动没有对浅部含水层造成实质性的导通影响，这种因地表变形和裂缝对局部区域浅部含水层地下水的影响，在开采结束后的一定时间内仍有可能恢复。矿井后续煤炭开采过程中需落实跟踪监测措施，保护潜水含水层，保障其生态供水功能。

7、对地面建构筑物的影响调查

根据现场调查，矿井目前开采阶段地表沉陷影响不涉及地面建筑。

8、对地表水体的影响调查

根据调查，银星一井建井初期，井田及周边区域无常年地表水体，2013 年至 2018 年期间，井田东边界外建成了南湖蓄水工程，建设小南湖、大南湖、1＃湖、2＃湖等 4 个储水工程，距离井田最近的地表水体为 14 采区东侧外部的

严禁复制

大南湖，目前已以其为主体建成了宁东海子井湿地公园。根据核查，矿井首采区为 11 采区，接续采区为 14 采区，目前尚未产生地表沉陷影响，未对大南湖水体造成影响。

9、对对白芨滩国家级自然保护区影响调查

根据本次后评价期间调查分析，白芨滩国家级自然保护区位于井田西北侧边界外 3km 外，与矿井开采区域距离大于 8km，矿井煤炭开采期间废水未排入保护区、无组织废气对保护区内环境质量无影响，地表沉陷未对保护区内的生态环境造成影响，根据区域内水文地质资料和地表沉陷分析，矿井开采不会损害保护区内的生态环境质量。

10、地面绿化措施调查

(1)工业场地绿化措施

矿井利用建井矸石铺垫工业场地、公路路基，施工期尽可能减少植被破坏，工程竣工后，及时对工业场地和扰动土地进行绿化和硬化。通过收集资料与现场实地调查，矿井工业场地采取园林式绿化方式，乔灌草相结合，造林 13.60hm²，种草 22.0hm²。栽种乔木 22562 株，栽种灌木（含花卉）71965 株，涉及树草种有油松、云杉、沙打旺、冰草等，同时，建设了灌溉管网对绿化用地进行灌溉，提高植物成活率，灌溉管网包括喷灌和滴灌两种灌溉方式，包括草坪、客土喷播植草等片状绿化措施采用喷灌，行道树、植树造林区苗木穴状灌溉采用地面移动软管输水。综上，银星一井已开展的生态整治措施合理、有效，工业场地绿化率高，植被生长状况良好。矿井工业场地绿化情况见图 2.2-21。

	
工业场地绿化	工业场地绿化




工业场地边坡治理	工业场地边坡治理

图 2.2-21　　　矿井工业场地绿化图

(2)进场道路及井田范围绿化措施

根据现场调查，矿井进场道路周边种植乔木进行了绿化。根据《灵武市2021年生态系统建设实施方案》《灵武市2021年国土绿化工作方案》《关于灵武市境内企业履行"十四五"防沙治沙造林治理责任的函》，目前已实施外部绿化面积900亩，防沙治沙活动由灵武市政府组织开展，主要植树位置为井田范围。具体见图2.2-22。




工业场地外道路绿化

严禁复制



井田周边绿化措施

图 2.2-22 矿井现有已建乔木林现状图

2.2.2.7 污染物排放总量控制

矿井自建设以来未新增污染源，自 2016 年以来根据环境政策及生产需要，逐步对各环保设施进行了优化。根据调查分析，现状矿井水及生活污水均全部综合利用，无外排，涉及污染物排放总量的仅为环境空气污染物，且均为无组织排放，经采取措施后排放量较小。

根据《宁夏银星煤业有限公司固定污染源排污登记回执》（9164000067040432X3001X），矿井无环境空气有组织污染源，无废水外排，未对无组织颗粒物总量进行许可。

2.2.3 环保督查、例行检查整改情况

1、环保督察

根据调查，银星一井在历次环保督察过程中未提出整改事项。

2、例行检查处罚事宜

矿井自 2017 年以来，分别受到各级环境保护主管部门的处罚，具体整改落实情况见表 2.2-16。

3、生态环境部《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函[2021]86 号）所提问题整改落实情况

严禁复制

生态环境部《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函[2021]86号）所提问题为：矿井水产生量较预测相比增加7244m^3/d，未按环评要求处理达标后全部回用或综合利用，外排量约4000m^3/d。矸石未按环评要求用作制砖原料，排矸场未做到分层压实，也未及时进行覆土、绿化。建设单位针对所提问题编制了《银星一井贯彻落实"重大基础设施建设项目落实环评批复要求问题线索"整改方案》，根据审定后的整改问题清单，建设单位进行了全面整改，并于2023年8月完成全部整改工作，编制了《银星一井贯彻落实"重大基础设施建设项目落实环评批复要求问题线索"整改报告》，由宁夏回族自治区生态环境厅组织验收通过后将相关材料随文呈报生态环境部，具体整改完成情况见表2.2-17。

严禁复制

表 2.2-16 矿井 2017 年以来历次例行检查处罚事宜整改落实情况

序号	处罚机构	处罚文件	处罚日期	处罚原因	处罚法律依据	整改落实情况	备注
1	灵武市环境保护局	灵环罚[2017]03 号	2017 年 4 月 1 日	矿井水未达标排放；停产期间所生产的生活污水和矿井水未经处理直接外排至东南边荒地等	《中华人民共和国水污染防治法》第二十一条	矿井与宁煤公司签订了排水协议，并停止外排至厂区外洼地，直至 2022 年 10 月停止外排	
2	银川市环境保护局	灵环罚[2017]040 号	2017 年 4 月 25 日	矿井涌水经过蓄水池沉淀处理后，通过废水总排口直接排放至厂区外沟壑低洼地区，对区域环境造成污染	《中华人民共和国水污染防治法》第三十六一条		
3	灵武市环境保护局	灵环罚[2017]51 号	2017 年 6 月 15 日	银川市环境监测站与银川市环境监察支队联合对公司总排口废水进行监测，监测显示废水超标排放	《中华人民共和国水污染防治法》第九条	排查了外排矿井水超标原因，进行了整改	
4	灵武市环境保护局	灵环罚字[2018]05 号	2018 年 4 月 16 日	对原有矿井水处理厂和生活污水处理站进行改扩建，增加了一条外输水管道，在前期环评中未涉及到，对环境造成了一定的影响	《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条第一款	按要求落实了整改要求，生活污水全部综合利用	
5	自治区生态环境厅	宁环罚告字[2022]2 号	2022 年 4 月 1 日	1、未落实环境影响评价批复及排污许可要求，擅自将矿井水外排至南湖；2、煤矸石场未落实《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求，未采取分区作业、分层压实、覆盖洒水等防护措施；3、储煤场露天堆放煤矸石、原煤、煤泥等，未采取密闭措施防治扬尘污染	《排污许可管理条例》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》	矿井 2022 年 10 月起不再向南湖蓄水工程排水；利用排矸场进行塌陷区生态治理，临时暂存期间落实了分区作业、分层压实、覆盖洒水等措施；矿井工业场地已建成封闭煤场 1 座	

表 2.2-17 《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函[2021]86 号）所提问题整改落实情况

序号	环境要素类型	环境问题	解决途径	工程名称		主要建设内容	要求完成的时间节点	落实情况
1	水污染治理	矿井水产生量较预测相比增加 $7244m^3/d$，未按环评要求处理达标后全部回用或综合利用，外排量约 $4000m^3/d$。	实施矿井水综合利用项目，拓展综合利用途径，加大综合利用量，实现矿井水不外排；矿井水外排南湖管道封堵、停运	矿井水综合利用工程	矿井水处理设施提标改造	实施“多介质+超滤+反渗透方案”，配套建成 4 套出力为 $105m^3/h$/列的一级反渗透装置，$5000m^3$ 的调节池	2022 年 1 月底完成项目单位设计的招标工作；2022 年 3 月底完成项目的设计工作；2022 年 5 月底完成施工单位招标及进场工作；2023 年 4 月底完成项目建设工作；2023 年 6 月底完成矿井水综合利用工程的环评竣工验收工作	已落实，委托编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水综合利用工程环境影响报告表》，灵武市行政审批服务局以 灵审批（服）发[2022]30 号进行了批复；实施了现有矿井水处理站提升改造，建成了蓄水池工程，并依托蓄水池向宁夏圣友德实业有限公司，矿井水实现全部综合利用；2023 年 5 月完成竣工环境保护验收
					蓄水池工程	建设有效容积为 153 万 m^3 的蓄水池，占地面积 $80hm^2$（1200 亩），作为后续综合利用项目的稳定水源中转设施，蓄水池分为 2 个部分，即清水池及反渗透浓水暂存池，分别用于调配、调节矿井水利用及事故状况下的临时暂存，反渗透浓水池底部做防渗处理	2021 年 12 月-2022 年 3 月前取得项目的环评批复；2022 年 1 月 22 日前完成项目的地勘及设计工作 2022 年 3 月底完成项目的招标及施工单位进场工作；2022 年 6 月底完成清水池建设；2022 年 10 月底完成项目的整体工作	
				现有排水管道停用处置	南湖排水管道拆除或封堵工程	9.2km 长管道拆除或封堵，若拆除对扰动地表进行土地复垦	2022 年 10 月前	已落实，2022 年 10 月起不再向南湖蓄水工程排水，对南湖外排水管道进行了封堵。第一封堵点在南湖外排水口处，使用盲板进行焊接封堵，从外排水口管道开孔向管道内反向进行注浆，封堵长度约 6m，将混凝土围墙及所有标识性牌板及流量计拆除，并恢复原地貌；第二封堵点在银星电厂冷却塔西北侧检查井内，将管道断开，向电厂方向开口进行灌浆封堵，封堵长度约 3m；第三封堵点在水厂内部检查井，将排水管道断开，两头使用盲板进行封堵
2	煤矸石处置及利用	矸石未按环评要求用作制砖原料，排矸场未做到分层压实，也未及	按要求做好矸石暂存期间的分层碾压、覆土绿化工作	塌陷区综合治理及土地复垦工程	临时排矸场综合治理	矿井煤矸石暂存过程中按照“分区堆放、分层碾压、边坡整治、洒水抑尘”的总体管理措施，规范现有临时排矸场的综合治理工作	排矸场整治工作于 2021 年 11 月底完成，之后长期坚持	已落实，排矸场已按要求进行分层碾压、覆土绿化工作，所提及的暂存矸石已全部用于生态治理；排矸场现状按照“分区堆放、分层碾压、边坡整治、洒水抑尘”的总体要求，落实了矸石暂存期间的管理措施

严禁复制

序号	环境要素类型	环境问题	解决途径	工程名称		主要建设内容	要求完成的时间节点	落实情况
		时进行覆土、绿化。	矿井采用煤矸石进行塌陷区土地复垦的综合利用方式进行综合利用		固废处理生态治理项目	将排矸场现有 38.9 万 m^3 矸石转运至采煤沉陷区，进行分层摊铺，虚摊厚度要严格控制（不得>0.3m），每层排矸高度达到 1m 时进行平整碾压。作业面充填结束后及时覆土压实，每个作业单位每堆放 1m 厚的矸石层覆土 0.2m，作业单元排矸结束后顶部覆一层 0.9m 厚的沙土，边坡覆土 1m，机械平整压实用于土地复垦	2021 年 11 月底完成矸石转运充填，2022 年 3 月底完成覆土压实、绿化管道敷设及林草种植，2022 年 9 月底人工牧草地形成，经当地自然资源部门验收通过后返还当地政府部门。之后 2-3 年滚动实施该项目	已落实，矿井已实施“银星一号煤矿固废处理生态治理项目”，完成土地复垦验收工作；目前已开展生态治理二期项目，持续开展 11 采区塌陷区的生态治理。

严禁复制

2.2.4 工程存在的环境问题及“以新带老”措施

根据前节分析，结合矿区规划环评及原环评要求，矿井目前存在的问题主要为：

1、未落实掘进矸石不出井措施；

2、井田范围内岩移观测措施开展较晚，针对前期岩移观测总结不足。

本次评价提出掘进矸石不出井，且明确回填要求和措施；本次改扩建后矿井应按照《煤矿测量规程》开展塌陷区岩移监测岩移观测站设置，持续开展监测工作，指导矿井开发及塌陷区综合治理，上述整改措施作为矿井后续运行过程中的长效机制，长期坚持。

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

3.1.1.1 建设项目名称、建设性质及建设地点

项目名称：宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目

建设单位：宁夏银星煤业有限公司

建设性质：改扩建

建设地点：本项目位于宁夏回族自治区银川市灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部。地理坐标：106°37′30″～106°44′15″、N37°39′46″～37°47′01″之间。本项目与宁夏回族自治区区位关系见图 3.1-1，与灵武市行政区划关系见图 3.1-2，井田与积家井矿区位置关系见图 3.1-3。

3.1.1.2 建设规模、服务年限及总投资

建设规模：根据国家发改委批准的《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）》及《国家能源局关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（国能发煤炭〔2024〕29 号），本次确定建设规模由 4.00Mt/a 调整为 6.00Mt/a。

服务年限：矿井服务年限为 70.5a。

项目总投资：162472.78 万元

3.1.2 地理位置及交通

银星一井位于灵武煤田鸳鸯湖～萌城找煤区中东部的积家井矿区北部，项目位于宁夏灵武市东南 52km 处，行政区划属灵武市白土岗乡管辖。

矿井所在区域交通以公路为主，经过多年建设已形成较为完善的公路网，国道 G211 从矿井西部 10km 处南北向通过；省道 S302（盐兴公路）从矿井南侧 8km 处东西向通过，并与国道 G211 在惠安堡相连接；石（沟驿）～马（家滩）公路从矿井中部东西向穿过并东与国道 G211 相接，西与马（家滩）～大（水坑）公路相接；马（家滩）～大（水坑）公路从矿井东部 6km 处南北向通过；磁（窑堡）马（家滩）公路、鸳（鸯湖）冯（记沟）公路从矿井北部南北

2024/10/28 10:00 Document

向通过；矿井东北向 66km 有青银高速公路、G307 国道通过，且均与鸳冯、磁马公路相接；包（头）～兰（州）国铁干线从矿井以西约 85km 处南北向通过，在矿井北部 35km 处，太中铁路银川联络线以东西向通过；在矿井南部 12km 处，中太铁路以东西向通过；大（坝）～古（窑子）铁路在包兰铁路的大坝站接轨，延至古窑子车站；接轨于大古铁路古窑子车站的灵新煤矿以及羊场湾煤矿的铁路专用线和接轨于羊场湾车站的羊枣铁路专用线都已建成通车；从大古铁路古窑子车站至红柳矿的古红铁路距矿井约 5km，目前已经通车运营，接轨于红柳车站的红老铁路从矿井东部南北向通过，目前已建成；宋新庄矿铁路专用线由煤化线红柳至老庄子段老庄子站引出，目前已建成通车，矿区周围交通便利。

矿井配套的场外道路（进场道路、运煤道路、排矸道路、14 采区进场道路和炸药库道路）已建成，并投入了使用。规划石（石槽村煤矿）银（银二煤矿）铁路专用线从井田西侧通过，通过铁路专用线连通宁东基地核心区。

3.1.3 项目实施背景

受供给侧改革、去产能政策的进一步实施，宁夏地区动力煤价格由 2015 年的 200 元/t 升至目前的 300 元/t 左右，给地方财政带来丰厚的经济收益。但随着煤制油、浙江外送电等项目建成投产，宁夏地区煤炭供给关系已发生逆转，从煤炭调出地变为煤炭调入地，煤炭缺口日渐增大，保供任务艰巨。目前宁夏区内每年耗煤 1.3 亿 t，区域年产 8000 万 t 左右，缺口在 5000 万 t 以上，宁夏煤炭需求大于供应，是煤炭调入区，缺口非常大。《宁夏回族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出，十四五期间将推动宁东能源化工基地与吴忠太阳山开发区一体化发展，打造千亿级煤化工产业集群，煤炭资源缺口将进一步增大。

2022 年 7 月，国家能源局发布《国家能源局关于加快煤矿先进产能建设保障煤炭安全稳定供应的通知》（国能发煤炭〔2022〕77 号），文件要充分认识加强煤炭产能管理保障稳定供应的重要意义，在确保安全、清洁高效利用的前提下有序释放煤炭先进产能。2023 年 3 月，国家发展和改革委员会下发《关于宁夏积家井矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2023〕238 号），同意银星一号矿井由 4.00Mt/a 改扩建至 6.00Mt/a。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 134/709

根据区域煤炭资源赋存情况及外部建设条件分析，矿井煤层覆存稳定、煤层埋藏较浅、资源储量丰富、外部建设条件好、产能提升空间大，具备实施改扩建的条件。本次通过新建13采区，接续矿井首采区11采区，通过与14采区搭配开采，以两区两面实现矿井设计生产能力6.0Mt/a。本项目的实施对于有效释放优质产能、保障国家及宁夏回族自治区能源的安全、缓解自治区煤炭净调入量大、促进当地经济社会发展和保障中铝宁夏能源集团的长足发展具有重要意义，在提升矿井产能的同时也将着手矿井智能化升级改造，对于降低开采成本、提升员工工效、提高安全生产水平具有积极意义。

3.1.4 项目组成

本项目对现状银星一井进行改扩建，矿井建设规模由4.00Mt/a扩建为6.00Mt/a，设计新增13采区接续11采区，与现状14采区同采，以两区两面同采达产。本项目在充分利用现状生产设施的基础上，在主工业场地新建缓坡副斜井、扩建矿井生产系统、改造准备车间及新增智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能力及新增蒸发结晶工艺、新增2栋宿舍楼等，配套辅助设施进行改建；新建南部风井场地，场内新建南部进风斜井、南部回风斜井、空压机站与制氮站联合建筑、灌浆站，配套建设供热供电等设施；14采区生产设施利用现有。本次评价在充分调查现状环保保护设施的基础上，按照最新的环境管理要求核实了现有工程污染源产排情况及存在环境问题，对扩建达产后的环境影响进行分析论证，提出环境影响减缓措施。项目组成及其与现有工程衔接情况具体见表3.1-1。

2024/10/28 10:00 Document

表 3.1-1 项目组成及与现有工程衔接关系表

类别	工程名称			现有工程内容或特征（4.00Mt/a）	扩建工程内容或特征（6.00Mt/a）及其与现有工程衔接关系	备注
矿井基本情况	井田范围			根据矿区规划及采矿证副本，井田南北走向长 14.2km，东西倾向宽（平距）约 5.4km，井田面积 60.417km^2	井田范围不变。	采用采矿证范围
	开采规模			两区两面达到 4.00Mt/a。	初期两区两面达到 6.00Mt/a，后期（约 12a 后）两区三面达到 6.00Mt/a。	本次扩能 2.00Mt/a
	可采煤层			可采煤层：一、三、四、五、十二、十三、十八$_{上1}$、十八、十八$_{下}$煤共 9 层，主要可采煤层 5 层：三、十二、十三、十八$_{上1}$、十八$_{下}$煤。	可采煤层与主要可采煤层不变。	原环评批复后，根据《生产煤矿回采率管理暂行规定（发展改革委令[2012]第 17 号）》规定，原十八$_{上2}$煤调整为不可采煤层
	开拓方案及采煤方法			斜井开拓、片盘开采；走向长壁综合机械化采煤方法。	斜井开拓、片盘开采；走向长壁采煤法，综采一次采全高采煤工艺，后退式回采，全部冒落法管理顶板。	
	采区划分			全井田划分为 9 个采区， 分别为 11、14、24、21、25、12、22、13、23，其中首采区为 11 采区。	全矿井划分为 6 个采区，即原 12 采区 5 勘探线以南划入 13 采区，新采区命名 13 采区；原 22 采区 5 勘探线以南划入 23 采区，新采区命名 23 采区；原 21 采区、25 采区及 12 和 22 采区 5 勘探线以北区域合并成一个采区，新采区命名 21 采区；11、14、24 三个采区维持不变。本次新建 13 采区（接续 11 采区）与已有 14 采区配采达产。	采区优化调整。
	水平划分			11 采区开采水平为+1050m，14 采区开采水平+950m。	全矿井实行分区域划分开采水平，11 和 21 采区为第一分区，第一水平标高为+1050m，第二水平标高+350m；13 和 23 采区为第二分区，第一水平标高为+800m，第二水平报告+350m；14 和 24 采区为第三分区，第一水平标高为+950m，第二水平报告+325m。上述第二水平均为埋深 1000m 标高。	开采水平优化
主体工程	矿井工程	主工业场地	主斜井	斜长 945m，担负全矿井的煤炭提升任务，兼作进风井。井筒内设有台阶扶手，兼作为矿井安全出口，井筒内布置架空乘人装置。	利用现有主斜井提升系统，提升设施本次不再改造。采用 DTL140/180/3×900 型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力 Q=1800t/h，带宽 B=1400mm，带速 V=4m/s，运输倾角为 19°，运输距离 L=929.28m；辅助运输架空乘人器型号 RJY55-19/950，长度 945m，轮径 1.4m，倾角 19°，速度 V=1.2m/s。	利用现有
			副斜井	斜长 945m，担负提升人员、材料和设备的升降及矸石提升任务，兼作进风井。井筒内设有台阶、扶手，兼作为矿井安全出口。	利用现有副斜井提升系统，本次不再改造。	利用现有
			回风斜井	斜长 1023m。担负全矿井回风任务，兼作安全出口。	本次扩建达产后 14 采区、13 采区分区通风，该井筒关停不用。	关闭
			缓坡副斜井	/	缓坡副斜井斜长 1625m（含平段），与改造后的辅运大巷断面一致，净宽 5.4m，净断面积 23.9m^2，井筒功能为辅运、进风和安全出口，服务于矿井西部所有采区。	本次新建，位于主工业场地内
		东南部工业场地	东南部行人斜井	14 采区专用行人井，兼做 14 采区辅助进风井和安全出口。井筒倾角 18°，斜长 324m，井筒净宽 5.6m，净断面 19.5m^2，井筒内布置架空乘人器，驱动轮直径 1400mm，速度 1.08m/s，电机功率 75kW。	本次扩能达产后，现有设施满足要求，不再改造。	利用现有
			东南部进风斜井	14 采区主要进风井，兼作 14 采区辅助提升井和安全出口。井筒倾角 17°，斜长 1283m，井筒净宽 4.8m，净断面 17.6m^2，井筒内装备 1 台 JK3.5*2.5 型型提升机。	本次扩能达产后，现有设施满足要求，不再改造。	利用现有
			东南部回风斜井	14 采区的回风井，兼做安全出口。井筒倾角 14～25°，斜长 1170m，井筒净宽 5.6m，净断面 22.3m^2。为本采区的专用回风井，兼做安全出口，通风机选用 AN-2450/1400 743rpm 型抽出式轴流通风机。	本次扩能达产后，现有设施满足要求，不再改造。	利用现有
		南部风井场地	南部进风斜井	/	进风斜井采用半圆拱断面，净宽 4.0m，净断面积 12.3m^2，井筒功能为进风和安全出口。	本次新建
			南部回风斜井	/	回风斜井斜长 453mm，回风斜井采用半圆拱断面，净宽 6.0m，净断面积 26.1m^2，井筒功能为回风和安全出口。	本次新建
		后期井筒		/	后期在井田北部 JZK01 钻孔附近设立北进、回风立井，服务于 21 采	后期建设时单独评价

类别	工程名称		现有工程内容或特征（4.00Mt/a）	扩建工程内容或特征（6.00Mt/a）及其与现有工程衔接关系	备注
				区，井筒落底+1050m。	
		井巷工程	/	本次扩建井巷工程为新凿 3 条井筒及新增 13 采区，总工程量为 26975m，其中煤巷 13986m，占移交工程的 51.8%；岩巷 12989m，占移交工程的 48.2%。	新建
		井底车场及硐室	11 采区井底车场设在+1050m 水平，14 采区井底车场设在+950m 水平，硐室设置在井底车场。	13 采区井底车场设在+800m 水平，主要为井筒（下山）落底后联通服务，主要硐室有排水泵房、变电所、井下消防材料库、永久避难硐室等。	利用+新建
		通风系统	矿井通风采用机械抽出式方法，采用分区式通风系统。	矿井通风方法及通风方式不变，采用分区式通风；14 采用利用现有通风系统，新建 13 采区通风系统，后续各规划采区均采用分区式通风。	利用+新建
		井下运输	11 采区：原煤运输线路为：工作面→胶带运输顺槽→区段煤仓→主斜井→地面生产系统； 14 采区：12 煤运输顺槽带式输送机→区段煤仓→12 煤运输上山带式输送机→转载带式输送机→井底煤仓→14 采区集中运输带式输送机→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。	本次扩建达产时 13 采区接续 11 采区、由 14 采区配采达到 6.00Mt/a，14 采区井下运输方式不变；13 采区工作面煤炭运输流程如下：131202 工作面运输顺槽带式输送机→13 采区 12 煤运输上山及石门带式输送机→13 采区集中煤仓→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。	利用+新建
	选煤厂	选煤系统	现状选煤工艺为 200～10mm 块原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3～0.25mm 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。	经校核，选煤厂现有洗选系统折合原煤最大处理能力为 4.47Mt/a，能够满足生产能力 6.00Mt/a 时的 50～10mm 原煤洗选要求。本次扩建达产后入洗上限是 200mm，入洗下限为 10mm，设计新增智能干选系统， +50mm 大块煤进行智能干选；50～10mm 原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3～0.25 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。	利用+技改
		仓储设施	选煤厂配套建成 3 座原煤仓、3 座块煤仓、3 座产品仓、1 座汽车仓、2 座矸石仓。	利用现有设施，本次不再改造。	利用
		煤泥浓缩池	建设 1 座煤泥浓缩池，配套 NXZ-30 型浓缩机。	利用现有设施，本次新增 1 台直径 24m 浓缩机。	利用
	地面生产系统	主井系统	建有驱动机房、空气加热室、至选煤厂的原煤胶带机走廊。	利用现有主井生产系统。经校核，现有提升系统满足要求，本次不再改造。	利用
		副井系统	建设副井空气加热室，副井提升机房。	利用现有副井生产系统。	利用
		矸石处理系统	矸石经矿车提升后进入高位翻车机房，经临时排矸场暂存后，通过汽车外运作为生态治理项目充填物全部综合利用。	掘进矸石不出井，洗选矸石采用灌浆充填+采空区高位注浆充填方式处置，实现洗选矸石全部综合利用。洗选矸石依托现有临时排矸场暂存利用，扩建达产后矿井需结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现煤矸石综合利用，落实规划环评要求。	利用+新建
	临时排矸场		位于主工业场地南侧低洼处，占地 11.35hm^2，容积约 129.0 万 m^3，矿井掘进矸石和洗选矸石经暂存后全部通过生态治理途径综合利用。	利用现有临时排矸场，暂存矿井达产后的洗选矸石。	利用
辅助工程	矿井辅助设施	主工业场地	辅助生产设施包括：35kV 变电所、矿井机修车间、木材加工房、综采设备库等。	新增无轨胶轮车保养车间、材料库、综采设备库、换装龙门吊等。	利用+新建
		东南部工业场地	辅助生产设施包括：材料库、电机车库及修理间等。	利用现有设施，本次不再改造。	利用
	爆破材料库		位于主井工业场地东北方向 1.4km 处，炸药采用汽车运输供应。	利用现有设施，本次不再改造。	利用
	灌浆及空压注氮车间		主工业场地灌浆设备选用 1 套 HJZM-15 型地面防火灌浆站系统、建设了 PSA-900 型地面固定式制氮装置 2 套为 11 采区服务，1 台工作，1 台备用。东南部工业场地建成 1 套 HJZM-15 型地面防火灌浆站系统，制备及灌浆能力为 120m^3/h（60m^3/h 粉煤灰制浆+60m^3/h 沙土制浆），制氮站配套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置 3 套，2 用 1 备。	根据设计校核，主工业场地灌浆及制氮设备不能直接用于 13 采区生产且达到服务年限。本次在南部工业场地建设制氮站及灌浆站，设计选用 3 套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置，2 用 1 备，单台制氮装置制氮量 900 m^3/h；设计选用 1 套 MDZ-80 地面固动式灌浆注胶防灭火系统，制备及灌浆能力为 80m^3/h。 根据设计校核，现有东南部工业场地灌浆、制氮设施能够满足扩建后的 14 采区生产要求，本次直接利用，不再改造。	利用+新建
公用工程	给排水	水源	矿井生产和生活用水主要来自于处理后的矿井水，刘家沟水库水作为部分生活水源及备用水源；东南部工业场地供水自主工业场地接管引入，生活饮用采用桶装水。	矿井供水水源不变，供水方案未调整。新建东南部工业场地生产用水由矿井工业场地接管引入，生活饮用采用桶装水。	利用+新建
		给水	本矿井的给水系统采用分质、分区给水系统，分别为矿井场地地面井下生产、生活给水系统、消防给水系统和复用水系统。	利用现有给水系统，新建南部工业场地供水管网。	利用+新建

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 136/709

类别	工程名称			现有工程内容或特征（4.00Mt/a）	扩建工程内容或特征（6.00Mt/a）及其与现有工程衔接关系	备注
		排水		矿井正常涌水量为 500m³/h 左右，矿井主排水系统为 11 采区副斜井井底+1050m 排水系统，14 采区进风斜井井底设+950m 排水系统，14 采区涌水通过管子道和联络斜巷排至+1050m 运输大巷，再自流至 11 采区井底现有排水系统排至地面，矿井水经处理后通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用。矿井现状生活污水产生量为 406m³/d，全部收集利用。	矿井正常涌水量 17352m³/d（723m³/h），考虑 13 采区灌浆和洒水析出 12m³/h、14 采区灌浆和洒水析出 12m³/h 及 11 采区矸石充填析出 16m³/h，总析出水量 40m³/h，则矿井正常排水量 763m³/h（763m³/h）。扩建达产后排水系统利用 11 采区副斜井井底+1050m 排水系统、14 采区进风斜井井底+950m 排水系统，新建 13 采区缓坡副斜井井底设+800m 水平排水泵房。矿井排水经本次改扩建后的矿井水处理达标后全部综合利用。扩建达产后生活污水产生量为 445.33m³/d，利用主工业场地生活污水处理设施处理达标后全部综合利用。	利用+改扩建
	消防洒水	地面		主工业场地室外消防流量 25L/s，室内消防流量 40L/s，防火分隔水幕系统消防流量 31.8L/s，一次消防所需水量为 816.48m³；东南部工业场地室外消防流量 20 L/s，室内消防流量 10 L/s，一次消防所需水量为 324.00m³。矿井工业场地建设 1 座 1000m³ 清水池，东南部工业场地建设 1 座 600m³ 清水池。	利用主工业场地及东南部工业场地地面消防设施，新建南部工业场地消防系统，南部工业场地室外消防流量 25L/s，室内消防流量 10L/s，一次消防所需水量为 378.0m³，建设 2 座 800m³ 的生产生活贮水池。	利用+新建
		井下		井下消防洒水由主工业场地井下洒水池及清水池供给，通过 3 条管路送入井下，井下消火栓用水量为 10L/s，每个消火栓的计算流量为 2.5L/s。14 采区消防洒水管从 11 采区井下消防洒水管路上直接接出。	利用 11 采区、14 采区现有井下消防系统，新建 13 采区井下消防系统。13 采区消防系统供水由主工业场地及南部工业场地生产生活供水贮水池通过进风斜井井口、缓坡进风斜井井口、回风斜井井口各敷设一条 D159×6 的给水管道供水，井下消防流量为 33.5 L/s，一次消防所需水量为 493.2m³。	利用+新建
	供电			主工业场地及东南部工业场地各建设 1 座 35kV 变电站，双回路 35kV 电源均引自银马 110kV 变电站、强滩 110kV 变电站。	根据校核，主工业场地新增 1 台高效板式换热器供冬季采暖季井筒防冻使用，根据矿井水处理工艺用热需求，新建 2 台 2t/h 电蒸汽锅炉为矿井水处理站蒸发结晶工艺供热；东南部工业场地直接利用；南部工业场地新建 1 座换热站，设计在银星电厂到东南部工业场地的现有供热管网接管，新建现有管道至南部工业场地的供热管网。	利用+新、改扩建
	供热			矿井工业场地：采用银星电厂余热+矿井水余热为热源，电锅炉为井筒防冻备用热源，采暖期电厂蒸汽热源提供井口防冻及建筑采暖，非采暖季利用矿井水源余热系统制取洗浴热水； 东南部工业场地：利用银星电厂余热供暖。	新增两栋宿舍楼，位于干部公寓楼南侧。	利用+新建
	行政福利设施			位于主工业场地北部，布置有生产指挥管理综合楼、灯房浴室及任务交待综合楼、安全培训中心、文体活动中心、综合服务楼、医务保健室、食堂及单身公寓。	新增两栋宿舍楼，位于原干部公寓楼东侧。	利用+新建
储运工程	地面运输	场内运输		场内运输采用轨道运输与无轨胶轮车运输相结合的方式。共同承担地面坑木、器材及井下矸石、设备的运输；汽车运输主要承担生产、生活物资运输要求。	利用现有设施，根据需求增设运输设施。	利用+新建
		原煤输煤栈桥		井下开采的原煤全部通过井下皮带运往原洗煤厂洗选，选煤厂末煤采用输煤廊道送银星电厂，运煤皮带长 4665m，年运煤量 200 万 t。	利用现有设施，选煤厂新建准备车间至新增干选系统的皮带走廊。	利用+新建
		进场道路	主工业场地	起于主工业场地正大门，之后向东北方向出井田边界后，再向北拐，最后接石（沟驿）～马（家滩）公路，路线全长 4328m，道路为公路二级标准，路面宽 12m，路基宽 15m，沥青混凝土路面。	利用现有道路，本次不再改造。	利用
			东南部工业场地	起于东南部工业场地大门，接于电厂运煤道路，路线全长 3430m，道路为公路三级标准，路面宽 7m，路基宽 8.5m，沥青混凝土路面。	利用现有道路，本次不再改造。	利用
			南部工业场地	/	新建进场道路起于南部风井场地，向东布线，接入既有乡村道路。路线全长 210m。	新建
		运煤道路		起于工业广场东门，之后向东北方向与进场道路顺接，路线全长 2048m，道路为公路二级标准，路面宽 12m，路基宽 15m，沥青混凝土路面。	利用现有道路，本次不再改造。	利用
		排矸道路		起于工业广场西侧大门，终点至排矸场，路线全长 515m，道路为公路三级标准，路面宽 7m，路基宽 8.5m，沥青混凝土路面。	利用现有道路，本次不再改造。	利用
		炸药库道路		起于矿井爆破材料库大门，接于进场道路，路线全长 388m，道路等级为四级公路（单车道），水泥混凝土路面宽 3.5m，路基宽 4.5m。	利用现有道路，本次不再改造。	利用

类别	工程名称		现有工程内容或特征（4.00Mt/a）	扩建工程内容或特征（6.00Mt/a）及其与现有工程衔接关系	备注
	储存设施	储煤场	矿井工业场地建设气膜封闭式储煤场 1 座，场内分成两个储煤区域，分别存储原煤、块煤，理论储煤量 4 万 t，用于销售不畅时的煤炭暂存。	原煤洗选不畅时依托选煤厂封闭煤场储存原煤。	利用
环保工程	废气	原煤输送、转运、储存粉尘	转载点设置集尘罩、防爆式布袋除尘器设施。	原煤输送采用全封闭廊道输送，皮带转载点均配套除尘器。	利用+新建
		筛分和准备车间粉尘	筛分和准备车间采用布袋除尘及喷雾降尘措施。	原煤筛分破碎系统布置在封闭车间进行作业，现有筛分车间内的筛分机和破碎设备均安装了布袋收尘器除尘及喷雾降尘设施。	利用
		块精煤破碎粉尘	/	破碎系统布置在封闭车间进行作业，配套建设布袋收尘器除尘及喷雾降尘设施。	利用
		智能干选系统粉尘	/	利用设备自带滤筒除尘器除尘，除尘效率 99.5%。	新增
		充填站粉尘	/	成品料场采取全封闭措施，2 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备 2 套。	新增
		灌浆站粉尘	/	矸石粉储存于储罐内，投料环节采取封闭抑尘措施。	新建
		临时排矸场扬尘	堆场及时清理、压实；定期洒水抑尘。	利用现有围挡设施，暂存期间落实覆土碾压，洒水抑尘措施。	新建
		道路扬尘	定期洒水和清扫，加强对道路的维护。	道路全部硬化，加强维护，利用矿井配置 2 辆洒水车对道路适时洒水抑尘；同时加强车辆管理，限载限速，装满物料后加盖篷布措施。	利用+新建
	废水	矿井水处理	主工业场地建设矿井水处理站 1 座，采用 800m³/h 两级预处理工艺（高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器）+480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h 反渗透（4×90m³/h），配套建设 153 万 m³ 蓄水池 1 座（分两格，135 万 m³ 清水池+18 万 m³浓水池）。经预处理及深度处理后的矿井水通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用，不外排，蓄水池作为综合利用单位的水源中转设施及综合利用不畅时的暂存和应急。	本次将现状二级预处理改为并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h），利用现有 480m³/h 超滤（4×120m³/h）+360m³/h 反渗透（4×90m³/h）基础上，本次扩建 300m³/h 超滤（UF）+260m³/h 一级反渗透（BWRO），配套建设 120m³/h 二级反渗透（SWRO）+55m³/h 三级反渗透（HPRO）+27m³/h 蒸发结晶工艺（MVR），经预处理及深度处理后的矿井水通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用，不外排，蓄水池作为综合利用单位的水源中转设施及综合利用不畅时的暂存和应急。	利用+新、改扩建+依托
		生活污水处理	主工业场地建设生活污水处理设施 1 座，处理能力 30m³/h，采用机械格栅→调节→一体化污水处理设施→过滤→消毒工艺，其中一体化污水处理池采用接触氧化工艺，生活污水全部综合利用，不外排；东南部工业场地生活污水经化粪池收集后定期拉运至矿井工业场地生活污水处理设施进行处理。矿井现状生活污水全部综合利用。	矿井生活污水处理设施设计规模满足要求，利用现有生活污水处理设施；东南部工业场地利用现有化粪池、南部工业场地新建 1 座化粪池，场地生活污水经化粪池处理后定期由吸粪车运送至主井工业场地生活污水处理站处理后利用。	利用+新建
		煤泥水	选煤厂建设煤泥水处理系统及循环系统，设置事故浓缩机，煤泥水循环利用。	利用现有设施，本次不再改造。	利用
		应急水池	矿井建设了 153 万 m³蓄水池 1 座（分两格，135 万 m³清水池+18 万 m³浓水池），矿井水处理站出现故障情况由蓄水池分质暂存。	利用现有设施。	利用
	固废	煤矸石	矿井掘进矸石和洗选矸石全部运至临时排矸场，以临时排矸场为媒介实施塌陷区生态治理，按照每 2 年一周期滚动实施，煤矸石作为塌陷区生态治理中的充填材料利用。	建设期掘进矸石优先用于矿井工业场地平整利用，剩余部分运往临时排矸场，后续全部综合利用； 运行期掘进矸石产生量为 14.85 万 t/a，通过新建井下设矸石充填系统充填掘进石，实现掘进矸石不出井；洗选矸石产生量约为 65 万 t/a，矿井运行期在主工业场地建设洗选矸石充填系统，采用高位注浆工艺充填采空区，同时利用地面灌浆系统实施灌浆充填。扩建达产后矿井需结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现煤矸石综合利用，落实规划环评要求。洗选矸石综合利用不畅时，利用现有临时排矸场暂存。	利用+新建
		选煤厂及矿井水处理站煤泥	矿井水处理站及选煤厂煤泥采取压滤后外售。	选煤厂煤泥产生量约为 12 万 t/a、矿井水处理站煤泥产生量为 4446.12t/a，煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。	利用+新建
		生活污水站污泥	生活污水处理产生的污泥交由当地环卫部门进行集中处理。	延续现有处理方式，本项目污泥产生量为 7.32t/a，经压滤处理后送环卫部门统一处置。	利用
		废旧超滤、反渗透膜	矿井水处理站超滤、反渗透膜 2a 年更换 1 次，每次各更换 1 组，每次更换量为 2.03t，由生产厂家回收利用。	本次扩能后矿井水处理站超滤、反渗透规模增加，废旧超滤、反渗透膜更换量约为 4.5t/a，厂家回收利用。	

2024/10/28 10:00 Document

类别	工程名称		现有工程内容或特征（4.00Mt/a）	扩建工程内容或特征（6.00Mt/a）及其与现有工程衔接关系	备注
		蒸发结晶工序固废	/	矿井水处理站蒸发结晶工序产生的硫酸钠、氯化钠及杂盐的量分别为15.72t/a、10.01t/a、2.86t/a，硫酸钠、氯化钠作为工业盐外售；杂盐产生后开展固废属性鉴定工作，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置，矿井水处理站内新建 1 座 $10m^2$ 的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存，暂存过程中按照危险废物管理。	新建
		危险废物	矿井工业场地内建设危废暂存间 1 座，建筑面积为 $72m^2$，用于危废委托处置前的暂存。废油脂、废油桶及废旧蓄电池委托有资质单位处置。	本次扩建后危险废物种类不发生变化，废油脂、废油桶及废旧蓄电池预计产生量分别为 16.60t/a、24.78t/a、28.50t/a，利用现有危废暂存间暂存，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。	利用
		生活垃圾	主工业场地办公楼、宿舍等处生活垃圾经设置的垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。东南部工业场地生活垃圾由场区垃圾桶收集后，由矿井生活垃圾处理系统进行统一处理。	延续现有处理方式，矿井生活垃圾产生量为 113.15t/a，各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。	利用
	噪声	交通噪声	限制车辆鸣笛、防止车辆超载和维护路况。	利用现有	利用
		设备噪声	矿井噪声源主要来自提升机房、筛分破碎设备、风井通风机、空压机、选煤厂以及泵类设备等。设备选型方面以选择低噪声设备为主，对于强噪声源采取隔消声处理，对车间安装隔声门窗及通风消声器，以减轻噪声对周围环境的影响。值班室采用隔声操作间，值班室顶部设通风消声器。	已建利用现有，扩建工程按要求配套降噪措施。	利用+新建
	地下水及土壤	设施防渗	现状矿井水处理站、生活污水处理设施、蓄水池及危废暂存间等均采取了防渗措施。	本次扩建矿井水处理站等需落实分区防渗要求，杂盐暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗。	利用+新建
		跟踪监测	现状矿井主工业场地、东南部工业场地均建设了跟踪监测井，井田范围内设置了潜水跟踪监测井，对区域水质、水位变化情况进行监测。	利用现有跟踪监测体系基础上，建设南部风井场地跟踪监测井，落实跟踪监测工作。	利用+新建
	生态环境	绿化措施	选择适合本地区气候特点的耐干旱、防风能力强的树种，采用草灌乔相搭配的方式对工业场地、道路两侧等处进行绿化。	利用现有	利用
		地表塌陷	矿井采用裂缝充填和塌陷区生态治理相结合的方式进行塌陷区治理，以恢复原土地功能。	按照要求留设保护煤柱，开展地表岩移观测，组织开展地表裂缝填堵与沉陷区综合整治。	新建
依托工程	银星电厂		2017 年 2 月投产，年平均日用水量为 $324.5m^3/h$，其中生产用水 $7740m^3/d$（$322.5m^3/h$），全部由处理后的矿井疏干水提供，矿井已建成一路矿井至银星电厂的中水管道（5.4km），本次达产后向银星电厂供应反渗透处理后的产品水不大于 $4000m^3/d$。		依托可行
	圣友德公司		2023 年 4 月建成投运，预处理系统处理能力 $15000m^3/d$，反渗透系统处理能力 $12000m^3/d$，蒸发结晶系统处理能力 $300m^3/d$；配套建成 56 万 m^3蓄水池 1 座；建设清水、浓水管道各 1 回，从银星一井取水。本次达产后向圣友德公司供应预处理后的矿井水维持现状 $6000m^3/d$。		依托可行

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 138/709

3.1.5 产品方案及流向

根据《中国煤炭分类》（GB5751-2009），银星一井原煤种类为不粘煤，具有低灰、低硫、中高挥发分、高热值、较难～中等可磨性、有害元素含量低、中等～中高热稳定性、对二氧化碳的反应性好等特点，本煤矿煤是良好的动力、气化、液化、煤化工等用煤。本项目产品用户主要为银星电厂，对煤质的要求为 $Q_{net,ar}$≥4300kcal/kg，通过皮带走廊直接输送至电厂，其他可就地销售做民用煤及动力煤。产品方案如下：

洗大块（200～50mm）A_d≤10%，地销，供民用、玻璃、陶瓷等；

洗中块（50～25mm）A_d≤10%，地销，供民用、化工等；

洗小块（25～13mm）A_d≤10%，地销，供民用、化工等；

末煤（-13mm）发热量 $Q_{net,ar}$≥4300kcal/kg，供银星电厂用煤；

矸石：用于井下充填。

选煤厂的产品结构能根据煤质变化和市场需求灵活调整。产品平衡表见表3.1-2。

表 3.1-2 本项目产品平衡表

产品名称		数量				质量		
		r%	t/h	t/d	Mt/a	Ad%	Mt%	Qnet,arkcal/kg
洗大块（200-50mm）		12.17	138.32	2213.19	0.73	7.71	15.00	5664
洗中块（50-25mm）		4.56	51.81	828.90	0.27	8.40	15.00	5615
洗小块（25-13mm）		1.78	20.22	323.59	0.11	8.60	15.00	5602
洗混煤（13-0mm）	末原煤	50.27	571.24	9139.87	3.02	21.75	15.00	4680
	筛末煤	5.03	57.20	915.21	0.30	17.86	15.00	4953
	浅槽末煤	8.01	91.04	1456.69	0.48	11.59	14.00	5476
	粗煤泥	5.46	62.05	992.85	0.33	19.37	23.00	4172
	小计	68.78	781.54	12504.62	4.13	20.09	15.58	4747
矸石	大块矸石	5.92	67.30	1076.85	0.36	72.10	15.00	
	小块矸石	4.87	55.30	884.81	0.29	70.19	18.00	
	合计	10.79	122.60	1961.66	0.65	71.24	16.38	
压滤煤泥		1.92	21.87	349.86	0.12	36.20	28.00	2570
原煤		100.00	1136.36	18181.82	6.00	23.68	15.00	4545

3.1.6 项目选址、总平面布置及占地

3.1.6.1 项目选址

银星一井为生产矿井，地面场地包括现状主井工业场地、东南部工业场地、临时排矸场、爆破材料库等，现状场地选址本次不再评述。本次扩建工程新增南部风井场地，位于主工业场地东南部约 2.0km 处，东南部工业场地西北部约 1.75km 处，工业场地占地面积为 3.2371hm²；同时本次扩建对矿井水处理站、矿井及选煤厂生产系统进行改造，改造部分分别位于主工业场地原水处理站北部及工业场地内，矿井水处理站扩建部分选址于现状矿井水处理站东侧，新增用地面积 2.1377hm²。

银星一井新增南部风井场地及矿井水处理站扩建部分选址范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位以及水源保护地等特殊环境保护目标和军事设施；不压覆其它矿床，符合地方发展规划；有利于工业场地布置及防洪排涝；选址整体位于区域生态分区管控单元中的一般管控单元内，远离生态保护红线，不涉及永久基本农田及城镇开发边界，符合国土空间规划“三区三线”要求；所选场地周边 1000m 范围内无人居住，总体选址合理。

3.1.6.2 地面总布置

银星一井为生产矿井，地面场地及设施包括现状主井工业场地、银星一井东南部工业场地、临时排矸场、爆破材料库、银星一井至银星电厂输煤皮带栈桥、电厂运煤道路、运煤公路、进场公路、输水管线、供电线路等，本次扩建新增南部风井场地。

主工业场地位于井田中部地势较为平坦区域，该场地主要为矿井行政中心及选煤厂；东南部工业场地位于主工业场地东南部约 4.0km 处；临时排矸场位于主工业场地内南侧约 200m 处；矿井爆破器材库场地位于主工业场地东北侧 1.40km 处。结合井田煤层赋存条件及场外公路，本次扩建工程新增南部风井场地，位于主井工业场地东南部约 2.0km 处、东南部工业场地西北部约 1.75km 处。南部风井场地依托现有东侧乡村道路连接、采用电厂余热供暖、双回路电源均取自东南部工业场地 35kV 变电站、利用现有主工业场地水源为生产生活

供水。矿井地面总布置见图 3.1-4。

3.1.6.3 工业场地总布置

1、总平面布置原则

工业场地总平面布置主要遵循节约用地，根据工业场地各井口的相互关系及对外交通联络的位置关系以及水、电的来向，场地地形，主导风向来确定工业场地的分区布置格局；遵循生产、辅助生产工艺流程合理、满足防火、防爆、防振及防噪、防尘的间距要求，满足安全、卫生、交通运输和防排水的要求；场地布置协调，尽量压缩场内运输线路及管线长度；遵守《煤炭企业总图运输设计标准》（GB51276-2018）及有关技术规定、规程、规范要求，布局合理，功能分区明确的原则。

2、工业场地总平面布置方案

根据工业场地附近地形地貌及公路运输、铁路、供电及供水等条件，结合井下开拓、开采及地面生产系统工艺布置及银星一井煤矿现状，设计新建南部风井场地、主工业场地内新增矿井生产系统、矸石充填系统、宿舍楼及矿井水处理站，对选煤厂生产系统进行改造。主、副斜井及辅助设施等均利用原工业场地设施，东南部工业场地利用现有设施。本次重点对新建南部风井场地及原主工业场地两处工业场地进行详细论述。

(1)主工业场地

主工业场地为现状场地，按功能划分为三个区：场前办公、生活区，风井及生产区，辅助生产区。场前办公、生活区位于工业场地西部；风井及生产区位于工业场地中北部及西部；辅助生产区位于工业场地中南部。工业场地设置出入口三处，厂前区设置人流出入口，方便人员进出；运煤区附近设置货流出入口；场地东侧设置矸石出口。本次改扩建在主工业场地改扩建矿井生产系统、矸石充填系统、宿舍楼及矿井水处理站，改造选煤厂生产系统。各系统所在区域的布置情况做详细描述：

1）扩建矿井生产系统及宿舍楼

扩建矿井生产系统位于主工业场地中南侧，场地内建设缓坡副斜井井口房

联合建筑、材料库、胶轮车库及胶轮车保养间联合建筑、龙门吊及综采设备库等。缓坡副斜井井口房联合建筑位于场地西南部，材料库及龙门吊均位于井口房东部，胶轮车库及保养车间联合建筑位于井口房东北侧，综采设备库位于井口房西侧，四处建筑之间形成一个空间开阔的硬化广场，便于工人、材料、设备、车辆的作业、存放、同行及转换。新增两栋宿舍楼位于干部公寓楼东侧、新增综采设备库西侧的预留空地。

2）新建矸石充填系统

新增矸石充填系统位于矿井工业场地东部，既有主厂房南部。系统由筛分破碎车间、成品矸石缓冲仓、填充泵站及连接各建构筑物的转载点及皮带栈桥等组成。井下矸石进入矸石仓后，经皮带栈桥输送至筛分破碎车间进行破碎筛分后，经皮带向东输送至成品矸石缓冲仓，而后继续经皮带向南转载输送至填充泵站实现井下矸石填充。

3）改扩建矿井水处理站

矿井水处理站新增部分位于主工业场地原矿井水及生活污水处理站北侧围墙外空地。本次设计矿井水处理站中包含矿井水预处理车间、脱盐车间、预处理污泥脱水车间、脱盐处理污泥脱水车间、输水泵房等以及相关工艺水池。站内新增环形道路，与工业场地现状道路相连。新建矿井水处理站需新征用地 $2.1377hm^2$。

4）改扩建选煤厂生产系统

选煤厂地面生产系统主要包括：原煤储存系统（已建）、准备车间（已建）、分选系统(部分新建)、产品储存及装车系统（已建）、矸石系统(已建)、块煤储煤场（已建）、转载点及连接各主要设施的带式输送机栈桥等（部分新建），本次设计新增准备车间至主厂房扩建部分带式输送机栈桥、新增主厂房10kV变电所、空压机站，并对现状主厂房、现状准备车间进行改造。新增选煤厂生产系统位于既有建设用地范围内。

主工业场地主要技术经济指标及工程量详见表3.1-3，主工业场地总平面布置详见图3.1-5。

表 3.1-3 主工业场地扩建工程主要技术经济指标及工程量表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	矿井及选煤厂工业场地用地面积		hm^2	65.1674	其中需新征用地 2.1377hm^2，位于新增水处理站部分
2	建筑系数		%	28.50	
3	场地利用系数		%	65.95	
4	绿地率		%	15.00	
2	道路及回车场用地面积		m^2	4045	C30 混凝土路面厚 0.20m，5%的水稳层厚 0.20m，天然砂砾石 0.30m
3	专用场地用地面积		m^2	14300	C30 混凝土路面厚 0.20m，5%的水稳层厚 0.20m，天然砂砾石 0.30m
4	排水沟		m	580	C20 混凝土矩形水沟 B×H=0.4×0.6m
5	围墙		m	363	砖墙，高 2.2m
7	浆砌片石		m^3	475	方格型浆砌片石骨架内埔草坡护坡
8	草皮护坡		m^2	3200	
9	场地平整土方工程量	填方	万 m^3	17	基槽余土及井下矸石作填方用土
		挖方	万 m^3	0	

(2)南部风井场地

南部风井场地主要布置有回风斜井、进风斜井、灌浆站、10kV 变电所、空压机站与制氮站联合建筑、换热站、灌浆站供水泵房、灌浆站贮水池、供水泵房、生产生活水池等。

结合矿井井口布置，总平面围绕回风斜井、进风斜井进行布置，风井场地位于工业场地西北侧，进风井场地位于风井场地南侧，矿井附属设施均位于工业场地东侧。风井场地根据回风斜井井口位置，布置通风机房、通风机房配电控制室，灌浆站在满足安全防护距离的前提下尽可能的靠近井口位置，以便于井下灌浆，缩短灌浆管路长度；灌浆站供水泵房及贮水池就近灌浆站布置于其东侧；空压机站与制氮站联合建筑位于工业场地的东北部；10kV 变电站布置于工业场地中东部靠近东侧围墙，此处受井口的干扰较小且距离供电方向较近，缩短供电线路长度；供水泵房及生产生活水池布置于场地东南侧。工业场地设置出入口一处，位于场地南侧。场内各个建筑物按照《建筑设计防火规范》的要求进行防火间距设计。各主要建构筑物与相邻建构筑物间距为不小于10.0m，当相邻建构筑物采用联合布置时，防火等级按较高的一类建筑设置，满

足防火安全距离的要求。场区道路及消防通道宽度均不小于 4.0m，满足各类消防车辆通行。南部风井场地主要技术经济指标详见表 3.1-4，南部风井场地平面布置详见图 3.1-6。

表 3.1-4 南部风井场地主要技术经济指标及工程量表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	工业场地占地面积		hm^2	3.2371	合 48.5565 亩，含围墙外用地
2	围墙内工业场地用地面积		hm^2	2.7924	合 41.8860 亩
	其中：矿井用地面积		hm^2	1.7924	
	风井场地地面积		hm^2	0.600	
	灌浆站场地用地面积		hm^2	0.4000	
3	建筑系数		%	23.00	
4	场地利用系数		%	75.65	
5	绿化系数		%	15.00	
6	道路及回车场用地面积		m^2	5280	C30 混凝土路面厚 0.20m，5%的水稳层厚 0.20m，天然砂砾石 0.30m
7	专用场地面积		m^2	8000	结构层同道路
8	绿化面积		m^2	4185	
9	截水沟		m^2	340	C25 混凝土梯形水沟 B×H=0.4×0.6m
10	植草护坡		m^2	2100	撒草子
11	雨水管	D=600mm	m	40	高密度聚乙烯双壁波纹管
		D=500mm	m	150	高密度聚乙烯双壁波纹管
		D=400mm	m	530	高密度聚乙烯双壁波纹管
		D=200mm	m	500	uPVC 管
12	场地平整土方工程量	填方	万 m^3	1.80	含边坡土方；以挖作填，不足处由基槽余土补充
		挖方	万 m^3	1.74	
13	围墙		m	654	砖墙，高 2.2m
14	大门		樘	1	13m 宽电动大门

(3)东南部工业场地

东南部工业场地为现状场地，工业场地主要布置有进风斜井井口房、提升机房、行人斜井井口房、通风机房及电控室、灌浆站、35kV 变电站、材料库、电机车库及修理间、翻矸机房、空压机房制氮机房联合建筑、供水泵房及清水池等。工业场地设置出入口一处，位于场地东侧。东南部工业场地平面布置见图 3.1-7。

3.1.6.4 临时排矸场

本项目依托矿井现有临时排矸场，本次不再新建。临时排矸场位于主工业场地南侧低洼处，占地 11.35hm²，容积约 129.0 万 m³，用于煤矸石周转利用。排矸场外围设置浆砌片石挡渣墙和底部截排水沟。排矸场按照“先拦后弃”的要求，在四周建设了挡渣墙，有效防止渣体的流失；布置了截排水体系，可及时有效的排除渣场表面和渣体内部渗流，保证了排矸场的防洪安全；临时排矸场作为矿井煤矸石暂存和中转设施，保障现状各期生态治理项目之间的衔接运行，以及矿井达产后作为洗选矸石综合利用不及时情况下暂存使用。

3.1.6.5 爆破材料库

地面爆破器材库利用现有设施，本次不做调整，其位于主井工业场地东北方向 1.4km 处，占地面积为 0.8223hm²，炸药采用汽车运输供应。

3.1.6.6 矿山救护队

矿山救护工作依托神华宁夏煤业集团有限责任公司矿山救护总队三中队，建设单位不自建专职救护队，矿山辅助救护利用现状矿山救护中队。

3.1.7.7 项目占地

矿井建设用地总规模为 86.8565hm²（其中含新征用地 5.7103hm²），包括：主工业场地用地 53.8174hm²（其中含新征用地 2.1377hm²），南部风井场地用地 3.2371 hm²（为新征用地，其中围墙内占地 2.7924hm²），东南部工业场地占地 5.3400hm²（既有用地），铁路装车站用地 0.7800hm²（规划用地），场外输煤栈桥用地 4.17hm²（规划用地），临时排矸场用地 11.35hm²（既有用地），爆破器材库 0.8223hm²（既有用地），各工业场地场外联络道路共 7.3397hm²（其中新征用地 0.3355hm²）。本项目新增用地 5.7103hm²，与宁夏回族自治区自然资源厅以宁自然资预审字〔2024〕2 号文批复的建设项目用地预审用地规模相符合，本项目扩建后建设用地情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 矿井扩建建设用地汇总表

序号	矿井建设用地项目	单位	用地数量	用地类别	备 注
1	主工业场地	hm²	53.8174	建设用地	含 2.1377hm²新征用地
2	南部风井场地	hm²	3.2371	农用地	新征用地，含围墙外防护
3	东南部工业场地	hm²	5.3400	建设用地	现状用地

4	铁路装车站用地	hm^2	0.7800	农用地	规划用地
5	场外输煤栈桥用地	hm^2	4.1700	农用地	规划用地
6	临时排矸场	hm^2	11.3500	建设用地	现状用地
7	爆破器材库	hm^2	0.8223	建设用地	现状用地
8	主工业场地联络道路	hm^2	4.5308	建设用地	现状用地
9	东南部工业场地联络道路	hm^2	2.3234	建设用地	现状用地
10	南部风井场地联络道路	hm^2	0.3355	农用地	新征用地
11	爆破器材库联络道路	hm^2	0.1500	建设用地	现状用地
	合计	hm^2	86.8565		其中含5.7103hm^2新征用地；4.9500hm^2预留用地

经对照《煤炭工业工程项目建设用地指标》《工业项目建设用地控制指标》中所列指标对比分析，主工业场地新建缓坡副斜井井口房及地面配套设施、南部风井场地占地指标符合要求。

3.1.7 劳动定员及生产效率

矿井在籍总人数1192人，原煤生产人员918人（每日原煤生产人员出勤人数为664人），本次改扩建不增加综采及掘进工作面，13采区投产后接续11采区，劳动定员仍维持现有人员。矿井改扩建设计生产能力为6.00Mt/a时，按年工作日330天计算，日产量12121.2t，矿井全员效率为：27.28t/工、选煤厂全员效率为：191.39t/工。

3.1.8 建设计划

本次设建设工期主要为新建13采区建设工期。根据井巷工程综合施工进度安排，13采区从井筒开挖至竣工投产，估算建设工期为48.2个月。

3.1.9 项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表3.1-6。

表3.1-6 项目技术经济指标一览表

序号	名　称	单位	指标	备注
1	井田（勘查区）范围			
(1)	平均东西方向倾向宽	km	5.4	
(2)	平均南北方向走向长	km	14.2	
(3)	井田面积	km^2	60.417	
2	煤层			

2024/10/28 10:00 Document

序号	名　称	单位	指 标	备 注
(1)	可采煤层数		9	
(2)	首采煤层平均厚度	m	12 煤 3.39m	13 采区 4.05m
(4)	煤层倾角	(°)	15~45	
3	资源/储量			
(1)	资源量	Mt	978.065	
(2)	设计可采储量	Mt	581.16	
4	煤类		不粘煤	
5	矿井设计生产能力			
(1)	年设计生产能力	Mt/a	6.0	
(2)	日设计生产能力	t/d	18181.8	
6	服务年限	a	70.5	含 4a 建设期 4.0Mt/a
7	矿井设计工作制度			
(1)	年工作天数	d	330	
(2)	日工作班数	班	3	
8	井田开拓			
(1)	开拓方式		斜井开拓	
(2)	水平数目	个	2	
(3)	第一水平标高	m	+800m	全矿井分区设开采水平
(4)	井下主运输方式		带式输送机	
(5)	井下辅助运输方式		无轨胶轮车	
9	采区			
(1)	回采工作面个数	个	2	
(2)	掘进工作面个数	个	6	
(3)	采煤方法		综采	
(4)	主要采煤设备			13 采区新增
	采煤机		MG750/2040-WD	
	支架		ZY12000/26/55	
	运输机		SGZ1000/1710	
10	矿井主要设备			
(1)	主斜井提升设备		B=1400mm, Q=1800t/h, L=929.28m, β=19° V=4m/s	已有 1 台
(2)	副斜井		JK-3.5×2.5E	已有 1 台
	缓坡副斜井及井下辅运设备		无轨胶轮车	40 辆
(3)	通风设备		FCZ№26/900型 AMN2450/1400C型	13 采区 2 台 14 采区已有 2 台

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 147/709

序号	名　称	单位	指标	备注
（4）	主排水设备		MD580-60×6型	主斜井井底5台
	抗灾排水泵		BQS400-50×8-850/S	主斜井井底2台
（5）	压风设备		FHLGD-250F FHLGD-250F	14采区已有5台 13采区5台
（6）	注氮防灭火设备		GPN98-900型 GPN98-900型	14采区已有3台 13采区3台
（7）	灌浆设备		HJZM-15 MDZ-80	14采区已有1套 13采区1台
11	地面运输			
（1）	13采区进场道路	km	0.21	13采区新增
12	建设用地			
	新增用地总面积	hm^2	5.7103	
	南部风井场地总用地面积	hm^2	3.2371	
	场外道路	hm^2	0.3355	
	主工业场地新征用地	hm^2	2.1377	
13	项目投资			
(1)	总造价	万元	162472.78	
①	矿井建设项目总造价	万元	138466.29	
	其中：矿井扩建工程	万元	123297.21	
	选煤厂扩建工程	万元	4669.08	
	产能置换费	万元	10500	
④	吨煤投资	元/t	692.33	
14	项目建设工期	月	48.2	

3.1.10 井（矿）田境界及资源概况

3.1.10.1 井田境界

根据《国土资源部划定矿区范围批复》（国土资矿划字[2015]069号）及采矿许可证（证号：C1000002018021110145908），银星一号井田境界范围由17个拐点坐标圈定，北到矿区边界，南以D9勘探线南500m为界，西以DF_1断层以及矿区西边界线为界，东以DF_4断层、DF_5断层为界，南北走向长14.2km，东西倾向宽5.4km，煤矿面积60.417km^2，开采深度为+1300m—+150m标高。井田拐点坐标表详见表3.1-7。

表3.1-7　银星一井矿区范围划定、采矿许可证井田拐点坐标表

点	1954北京坐标	1980西安坐标	2000国家坐标

	X	Y	X	Y	X	Y
1	4183901.93	36378870.98	4183849.50	36378792.25	4183858.56	36378905.41
2	4184440.80	36379980.35	4184388.37	36379901.62	4184397.43	36380014.79
3	4184373.60	36382500.43	4184321.17	36382421.70	4184330.23	36382534.88
4	4181511.29	36384271.43	4181458.86	36384192.70	4181467.91	36384305.89
5	4179338.26	36385294.01	4179285.83	36385215.28	4179294.87	36385328.48
6	4179236.25	36385978.33	4179183.82	36385899.60	4179192.86	36386012.80
7	4178385.24	36387313.69	4178332.81	36387234.96	4178341.84	36387348.17
8	4176525.60	36387998.75	4176473.17	36387920.02	4176482.19	36388033.23
9	4174635.52	36388659.21	4174583.09	36388580.48	4174592.11	36388693.69
10	4174457.48	36388142.21	4174405.05	36388063.48	4174414.06	36388176.69
11	4173009.15	36388440.09	4172956.72	36388361.36	4172965.73	36388474.57
12	4170966.01	36384665.34	4170913.58	36384586.61	4170922.58	36384699.81
13	4171580.75	36384430.88	4171528.32	36384352.15	4171537.32	36384465.34
14	4173004.20	36383955.95	4172951.77	36383877.22	4172960.78	36383990.41
15	4174466.42	36383045.29	4174413.99	36382966.56	4174423.00	36383079.75
16	4177164.93	36381956.64	4177112.50	36381877.91	4177121.53	36381991.09
17	4180736.17	36380244.68	4180683.74	36380165.95	4180692.78	36380279.12

3.1.10.2 井田境界

银星一井位于积家井矿区北部，北至矿区边界，南与银星二井相接，东西均为矿区后备区。井田周边关系图见图 3.1-8。

严禁复制

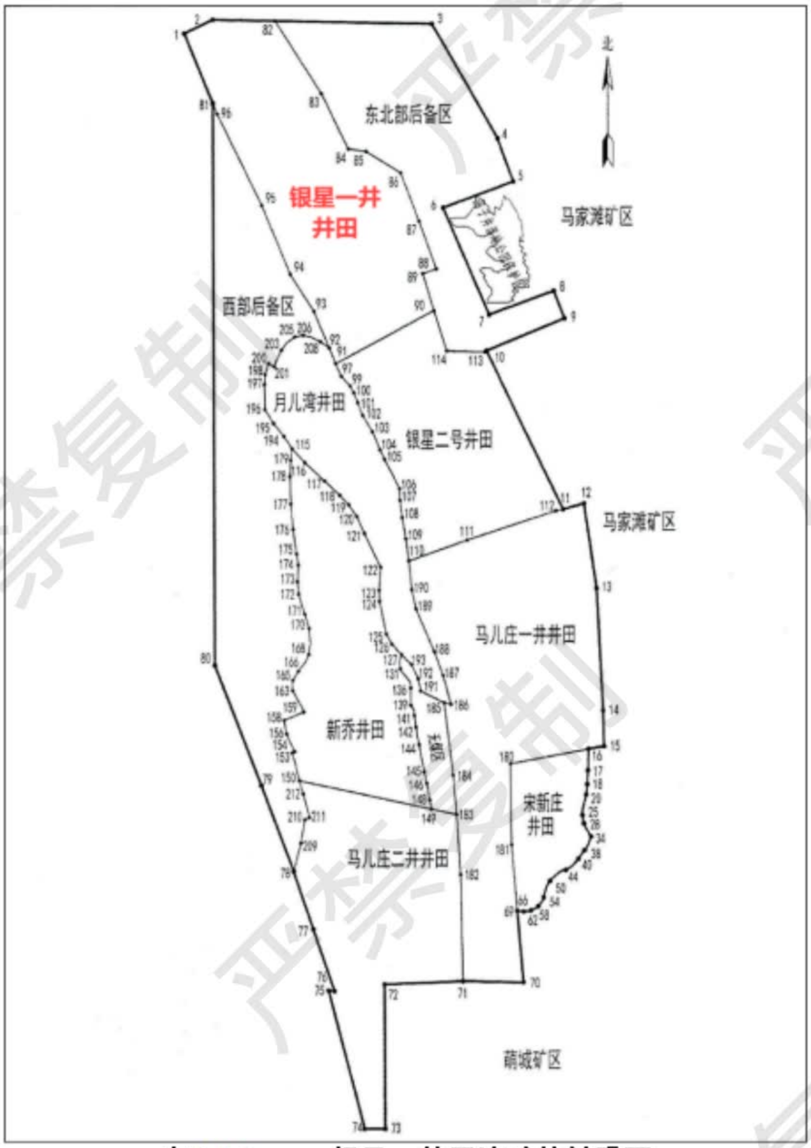


表 3.1-8　　银星一井周边矿井关系图

3.1.10.3 储量

1、地质储量

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿煤炭资源储量核实报告》（2024 年）、《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿西南部补充勘探报告》（2024 年），截止 2024 年 6 月，宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿保有资源量（各煤层+150m 水平以上）978.065Mt。其中：探明资源量 304.669Mt；控制资源量 147.995 Mt；推断资源量 525.401 Mt。矿井地质资源储量情况详见表

严禁复制

3.1-8。

表 3.1-8 矿井地质资源储量一览表

埋深	煤层	111b	122b	333	合计	比例(%)
1000m以浅	一煤	14.31	14.75	55.02	84.08	10.05
	三煤	52.47	19.83	78.39	150.68	18.00
	四煤	10.78	1.25	14.90	26.92	3.22
	五煤	20.53	12.14	33.08	65.75	7.86
	十二煤	102.13	33.86	72.75	208.74	24.94
	十三煤	25.33	20.62	41.24	87.18	10.42
	十八$_{上1}$煤	31.77	23.63	35.05	90.46	10.81
	十八煤	0.00	0.00	22.88	22.88	2.73
	十八$_{下}$煤	47.25	19.80	33.29	100.34	11.99
	小计	304.55	145.89	386.58	837.02	85.58
1000m以深	一煤	0.00	0.00	13.46	13.46	9.54
	三煤	0.00	0.00	22.73	22.73	16.12
	四煤	0.00	0.00	3.68	3.68	2.61
	五煤	0.00	0.07	11.56	11.63	8.24
	十二煤	0.00	1.68	32.47	34.15	24.21
	十三煤	0.00	0.00	16.20	16.20	11.49
	十八$_{上1}$煤	0.12	0.36	21.91	22.38	15.87
	十八煤	0.00	0.00	3.38	3.38	2.40
	十八$_{下}$煤	0.00	0.00	13.42	13.42	9.52
	小计	0.12	2.11	138.82	141.05	14.42
合计		304.67	148.00	525.4	978.07	

2、矿井工业资源/储量

地质资源量中探明资源量和控制资源量，连同地质资源量中推断资源量考虑一定的可信度系数，归类为矿井工业资源量。本矿的矿井工业资源/储量为872.98Mt。矿井工业资源量详见表 3.1-9。

表 3.1-9 矿井工业资源/储量汇总表 单位：Mt

煤层编号	探明	控制	推断的资源量			工业资源储量	比例
			推断	k 值	*k		
一	14.31	14.75	68.48	0.80	54.78	83.84	0.10
三	52.47	19.83	101.12	0.80	80.89	153.19	0.18
四	10.78	1.25	18.58	0.80	14.86	26.89	0.03
五	20.53	12.21	44.64	0.80	35.71	68.45	0.08
十二	102.13	35.55	105.22	0.80	84.18	221.85	0.25
十三	25.33	20.62	57.44	0.80	45.95	91.89	0.11

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

煤层编号	探明	控制	推断的资源量			工业资源储量	比例
			推断	k值	*k		
十八上1	31.89	23.99	56.96	0.80	45.57	101.45	0.12
十八	0.00	0.00	26.26	0.80	21.01	21.01	0.02
十八下	47.25	19.80	46.71	0.80	37.37	104.42	0.12
总计	304.67	148.00	525.40			872.98	1.00
备注：矿井工业资源/储量＝TM+KZ+TD×k，k取0.8。							

3、矿井设计资源/储量

设计资源储量是指工业资源量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱、地面建（构）筑物等永久煤柱损失量后的资源量。经计算永久煤柱损失量总计为102.32Mt，设计资源量为770.66Mt。矿井设计资源储量计算详详见表3.1-10。

表3.1-10　　矿井设计资源/储量汇总表　　单位：Mt

煤层编号	工业资源储量	永久保护煤柱					设计资源储量	比例
		井田境界煤柱	断层煤柱	禁采区	风化带煤柱	小计		
一	83.84	2.37	4.28	7.36		14.01	69.83	0.09
三	153.19	3.31	6.75	12.60		22.66	130.53	0.17
四	26.89	0.73	1.07		1.24	3.04	23.85	0.03
五	68.45	0.63	4.87		1.38	6.88	61.57	0.08
十二	221.85	2.16	11.67		10.28	24.11	197.74	0.26
十三	91.89	1.77	6.96		3.52	12.25	79.64	0.10
十八上1	101.45	1.01	5.03		0.18	6.22	95.23	0.12
十八	21.01	0.45	4.08		0.43	4.96	16.05	0.02
十八下	104.42	0.74	6.78		0.67	8.19	96.23	0.12
总计	872.98	13.17	51.49	19.96	17.70	102.32	770.66	1.00

4、设计可采储量

设计资源/储量减去矿井工业场地、主要巷道保护煤柱煤量和开采损失后，设计可采储量为581.16Mt，矿井设计可采储量估算见表3.1-11。

表3.1-11　　矿井设计可采储量估算表　　单位：Mt

煤层编号	设计资源储量	保护煤柱			开采损失		设计可采储量	
		工业广场和村庄	主要井巷	小计	采区采出率	开采损失	可采储量	比例
一	69.83	0.00	3.60	3.60	0.80	13.25	52.99	0.09
三	130.53	0.74	4.70	5.44	0.80	25.02	100.07	0.17
四	23.85	0.00	1.44	1.44	0.80	4.48	17.92	0.03

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 152/709

煤层编号	设计资源储量	保护煤柱			开采损失		设计可采储量	
		工业广场和村庄	主要井巷	小计	采区采出率	开采损失	可采储量	比例
五	61.57	0.40	3.13	3.53	0.80	11.61	46.43	0.08
十二	197.74	0.90	7.84	8.74	0.80	37.80	151.20	0.26
十三	79.64	0.55	5.11	5.66	0.80	14.80	59.19	0.10
十八$_{上1}$	95.23	2.25	3.50	5.75	0.80	17.90	71.58	0.12
十八	16.05	0.00	3.19	3.19	0.80	2.57	10.29	0.02
十八$_{下}$	96.23	2.18	4.69	6.87	0.80	17.87	71.49	0.12
总计	770.66	7.02	37.20	44.22		145.29	581.16	1.00

5、服务年限

井田内保有资源/储量978.07Mt，矿井设计可采储量为581.16Mt，储量备用系数按1.4考虑，从矿井开始改扩建算起，矿井改扩建建设期按4年考虑，其生产能力仍为4.0 Mt/a，扩建建成后，按6.0 Mt/a矿井设计年生产能力，此时设计可采储量为558.76 Mt，则扩建后矿井的服务年限为66.5a，总服务年限70.5a。

3.1.10.4 井田地层及构造

1、井田地层

田全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。根据钻孔揭露及区域资料，本区地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T_3s，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J_{2y}）、直罗组（J_2z）、安定组（J_2a）；白垩系下统保安群（K_B，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（Eq）和第四系（Q）。具体见第6章，6.2节内容。

2、井田构造

银星一号井田地处华北地台、鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带的南北向逆冲构造带（磁萌断褶带）中段的东侧，积家井—甜水堡背斜的北段，是积家井—甜水堡背斜的局部反映。由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，其中，背斜西翼在第13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了B1背斜和X1向斜；背斜东翼在第9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。煤矿主体褶曲积家井背斜A1延展约8.9km，

幅高约 950m，属宽缓背斜；背斜轴走向 N36°W，背斜西翼倾角较陡，约 33°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10～15°之间。煤矿内主要发育有呈"X"型分布的北西向和北东向两组断层，以北西向逆断层为主，北东向多为正断层。矿井内地质构造复杂程度评价为中等构造。具体见第 6 章，6.2 节内容。

3.1.10.5 煤层及煤质

1、煤层

(1)含煤地层

本区含煤地层为侏罗系延安组。延安组的形成经历了冲积平原、浅湖～三角洲又复向冲积平原过渡的充填演化过程。从延安组底部的长石石英砂岩（宝塔山砂岩）到直罗组底部的长石石英砂岩（七里镇砂岩）的底界，构成了一个完整的大沉积旋回。在区域对比的基础上，根据岩石成因标志、宏观沉积旋回特征及煤层特征等因素，以稳定煤层的顶界面作为分界面，将延安组进一步划分成五个成因地层单位，即五个含煤岩段，自下而上依次编为Ⅰ～Ⅴ段。每段含 1～2 个沉积旋回。在垂向上含煤地层岩性三分特征明显，总体为第Ⅰ段、第Ⅴ段粒度较粗，其它三个岩段粒度相对较细，说明延安组沉积经历了由活动到稳定的构造运动发展阶段。

(2)地层含煤性

煤矿内延安组含煤地层平均总厚 451.24m，含煤层最多 32 层，煤层平均总厚 21.55m，含煤系数为 4.78%；其中：编号煤层 22 层，自上而下编号为：一、二、三、四$_{上}$、四、五、六、七、八、九、十、十二、十三、十四$_{上}$、十四、十五、十六、十七、十八$_{上1}$、十八$_{上2}$、十八、十八$_{下}$煤。全区可采煤层 3 层（十二、十三、十八$_{下}$煤层），大部可采煤层 4 层（一、三、五、十八$_{上1}$煤层），局部可采煤层 2 层（四、十八煤层），其余为 13 层不可采煤层。可采煤层平均总厚 17.78m，可采含煤系数为 3.98%。各含煤组段的含煤性见表 3.1-12。

表 3.1-12　　含煤地层含煤系数统计表

含煤组段	地层厚度(m)	煤层厚度(m)	含煤系数	可采厚度(m)	可采含煤系数	含编号煤层（编号可采煤层）
第五段	90.78	2	2.20%	1.8	1.98%	（一）、二
第四段	61.14	2.95	4.82%	2.72	4.45%	（三）

第三段	133.76	4.19	3.13%	2.43	1.82%	四$_{上}$、（四）、（五）、六、七、八、九、十、
第二段	100.46	7.06	7.03%	5.46	5.43%	（十二）、（十三）、十四$_{上}$、十四、十五、十六、十七
第一段	65.1	5.35	8.22%	5.37	8.25%	（十八$_{上1}$）、十八$_{上2}$、（十八）、（十八$_{下}$）
延安组	451.24	21.55	4.78%	17.98	3.98%	22层（9层）

(3)可采煤层

矿井可采煤层9层，即一、三、四、五、十二、十三、十八$_{上1}$、十八、十八$_{下}$煤。根据各煤层的分布范围、煤层厚度和可采范围，确定主要可采煤层5层：三、十二、十三、十八$_{上1}$、十八$_{下}$煤。各可采煤层的厚度、层间距、结构见煤层发育情况表3.1-13。

各可采煤层的具体特征分述如下：

表 3.1-13 可采煤层特征一览表

含煤层位		煤层号	煤层间距(m) 两极值/均值(点数)	见煤点厚度(m) 两极值/均值(点数)	可采见煤点厚度(m) 两极值/均值(点数)	煤层结构 夹矸层数	煤层结构 类型	煤类	可采面积(km²)	面积可采系数(%)	厚度分级	可采程度	稳定程度	对比可靠程度
侏罗系延安组	V段	一		0.23~4.30	0.74~4.30	0~1	简单	BN	30.53	92.93%	中厚	大部可采	较稳定	可靠
			65.11~108.19	1.71(37)	1.80(35)									
	IV段	三	87.47(32)	0.79~6.04	0.79~6.04	0~3	较简单	BN	37.89	95.51%	中厚	大部可采	较稳定	可靠
			40.96~121.43	2.72(71)	2.72(71)									
	III段	四	73.25(52)	0.16~1.54	0.70~1.54	0~1	简单	BN	18.9	47.13%	薄	局部可采	不稳定	可靠
			9.50~28.47	0.84(61)	1.03(38)									
		五	14.87(57)	0.23~2.61	0.76~2.61	0~1	简单	BN	37.88	92.05%	中厚	大部可采	较稳定	可靠
			65.64~128.62	1.35(63)	1.40(60)									
	II段	十二	96.48(58)	1.13~6.10	1.13~6.10	0~1	简单	BN	45.3	100.0%	中厚	全区可采	稳定	可靠
			0.29~24.28	3.39(111)	3.39(111)									
		十三	4.47(91)	0.40~5.67	0.82~5.67	0~1	简单	BN	44.11	96.47%	中厚	全区可采	较稳定	可靠
			84.23~145.71	2.03(97)	2.07(94)									
	I段	十八$_{上1}$	106.37(78)	0.25~4.50	0.71~4.50	0~2	简单	BN	38.01	81.54%	中厚	大部可采	较稳定	可靠
			8.96~48.33	1.78(102)	2.06(84)									
		十八	25.56(87)	0.11~2.21	0.80~2.21	0~1	简单	BN	11.66	25.13%	薄	局部可采	不稳定	可靠
			4.37~19.57	0.75(93)	1.16(36)									
		十八$_{下}$	9.08(92)	0.19~5.10	0.81~5.09	0~1	简单	BN	43.88	94.81%	中厚	全区可采	较稳定	可靠
				2.09(98)	2.15(95)									

2024/10/28 10:00 Document

①一煤：位于延安组第V段的顶部，是含煤地层最上部的可采煤层。因积家井背斜核部范围遭受后期剥蚀，该煤层在积背斜两翼及北西倾伏端范围内分布，全区发育，层位稳定，赋煤面积 32.85km²，可采面积 30.53km²，面积可采系数 92.93%，属大部可采煤层。区内见煤点 37个，煤层厚度 0.23～4.30m，平均 1.71m；可采点 35个，可采厚度 0.74～4.30m，平均 1.80m，属中厚煤层。厚度变化总体呈现为：煤矿中部和西北部较薄，东北部和西南部较厚。含夹矸 0～1层，结构简单，夹矸岩性以泥岩、炭质泥岩和粉砂岩为主。煤层直接顶板岩性以薄层状细砂岩为主，偶见炭质泥岩，其上一般为直罗组巨厚层状的粗砂岩或含砾粗砂岩，有时直罗组为一煤层的直接顶板；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩和细砂岩，偶见炭质泥岩。

综上所述：一煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不粘煤，大部可采，属较稳定煤层。一煤等厚线分布见图 3.1-9。

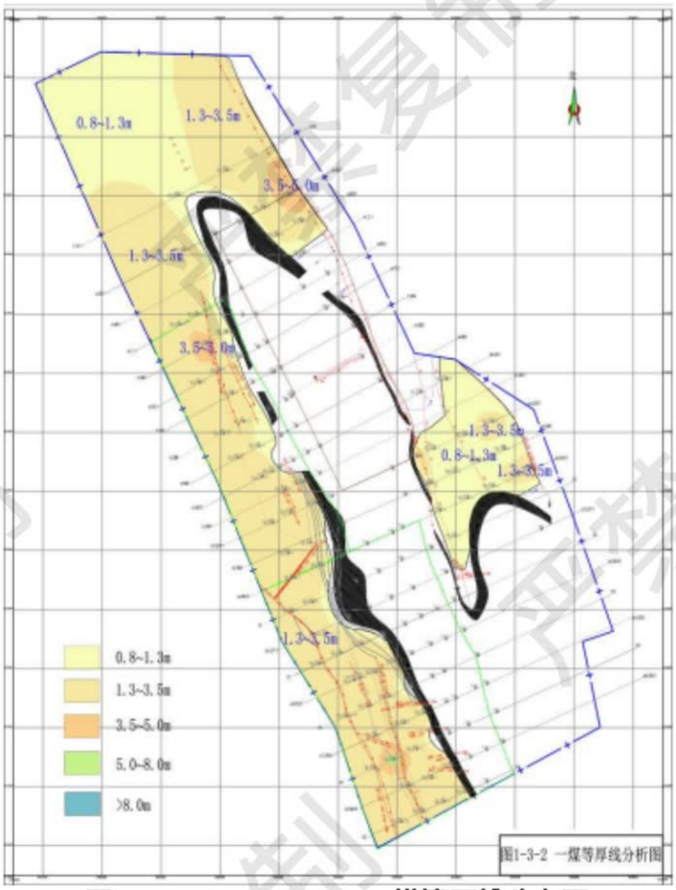


图 3.1-9　　一煤等厚线分布图

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 157/709

2024/10/28 10:00 Document

②三煤：位于延安组第Ⅳ段中上部，上距一煤层底板平均间距 87.47m。在积家井背斜轴部范围内受后期剥蚀影响，该煤层在 A1 背斜核部出现缺失。煤层赋煤面积 39.67km²，可采面积 37.89km²，面积可采系数 95.51%，属大部可采煤层。区内见煤点 71 个，煤层厚度 0.79～6.04m，平均 2.72m；见煤点全部可采，可采厚度 0.79～6.04m，平均 2.72m，属中厚煤层。其中钻孔见煤点 58 个，平均厚度 2.59m；巷道见煤点 13 个，平均厚度 3.38m。煤层沿走向方向，由北往南逐渐变厚；沿倾向方向，总的趋势是，西翼煤层比东翼厚，但厚度变化幅度不大。含 0～3 层夹矸，多数不含或含 1 层夹矸，结构较简单，夹矸岩性以泥质粉砂岩、炭质泥岩和粉砂岩为主，属较稳定煤层。煤层直接顶板岩性主要为粉砂岩、砂质泥岩及中细粒砂岩；底板以砂质泥岩、泥岩及粉砂岩为主。

综上所述：三煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构较简单，煤类为不粘煤，大部可采，属较稳定煤层。为本区主要可采煤层。三煤等厚线分布见图 3.1-10。

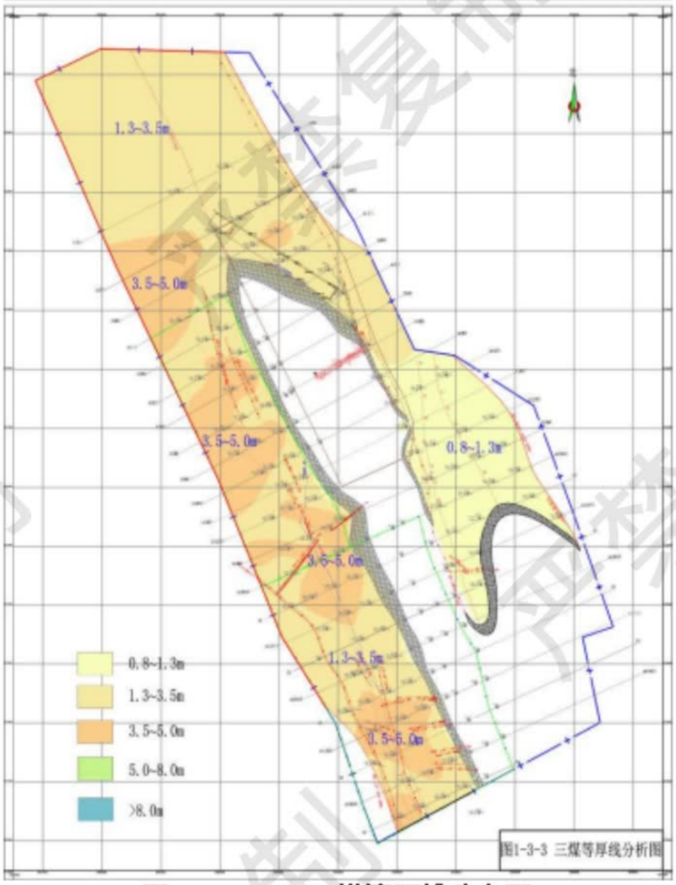


图 3.1-10 三煤等厚线分布图

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 158/709

③四煤：位于延安组第Ⅲ段的上部，上距三煤平均间距 73.25m。煤层赋煤面积 40.10km^2，可采面积 18.90km^2，面积可采系数 47.13%，属局部可采煤层。区内见煤点 61 个，煤层厚度 0.16～1.54m，平均 0.84m；可采点 38 个，可采厚度 0.70～1.54m，平均 1.03m，属薄煤层。煤层呈现西南较厚，西部和北部较薄。煤层厚度有一定变化，含 0～1 层夹矸，结构简单，夹矸岩性以炭质泥岩为主，为不稳定煤层。煤层顶板岩性主要为中细粒砂岩及泥质粉砂岩；底板以泥质粉砂岩及细砂岩、粉砂岩为主。

综上所述：四煤为薄煤层，厚度有一定的变化且规律明显，结构简单，煤类为不粘煤，局部可采，属不稳定煤层。四煤等厚线分布见图 3.1-11。

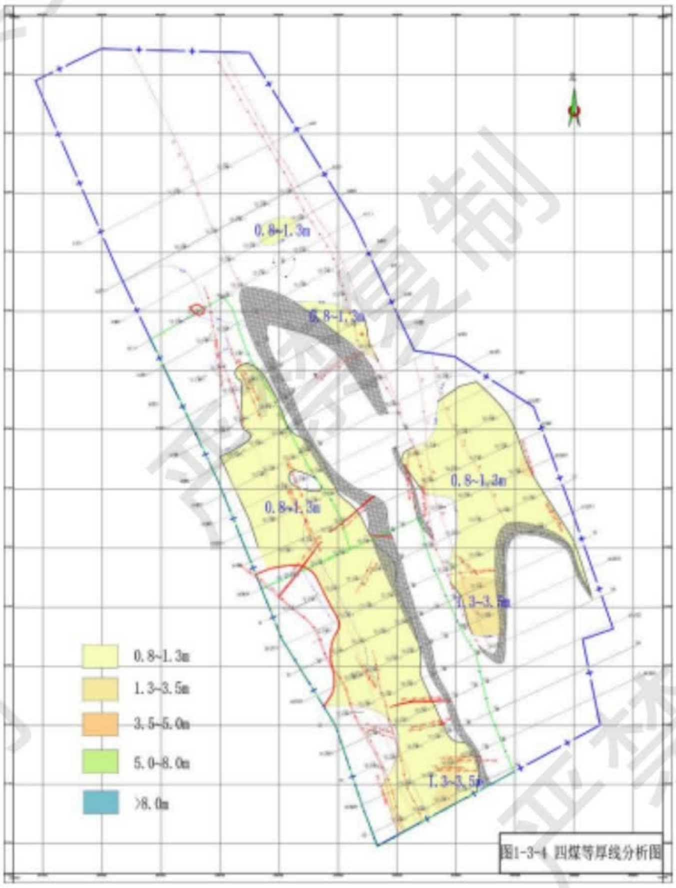


图 3.1-11　四煤等厚线分布图

④五煤：位于延安组第Ⅲ段的上部，煤层对比可靠，上距四煤层底板平均间距 14.87m。煤矿北部因积家井背斜核部隆起遭受剥蚀而缺失，煤层赋煤面积 41.15km^2，可采面积 37.88km^2，面积可采系数 92.05%，属大部可采煤层。区内

见煤点 63 个，煤层厚度 0.23～2.61m，平均 1.35m；可采点 60 个，可采厚度 0.76～2.61m，平均 1.40m，属薄～中厚煤层。煤层总体特征是由南向北煤层逐渐变厚，但是厚度变化幅度不大；沿倾向方向，背斜东翼的煤层在煤矿北部比西翼厚，并且有由东向西有逐渐变薄的趋势。

该煤层厚度变化较小，含 0～1 层夹矸，结构简单，属较稳定煤层。煤层直接顶板岩性主要为薄层状砂质泥岩及细砂岩、粉砂岩，局部为粗砂岩，偶见炭质泥岩；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩和细砂岩，局部可见炭质泥岩。

综上所述：五煤为薄～中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，结构简单，煤类为不粘煤，大部可采，属较稳定煤层。五煤等厚线分布见图 3.1-12。

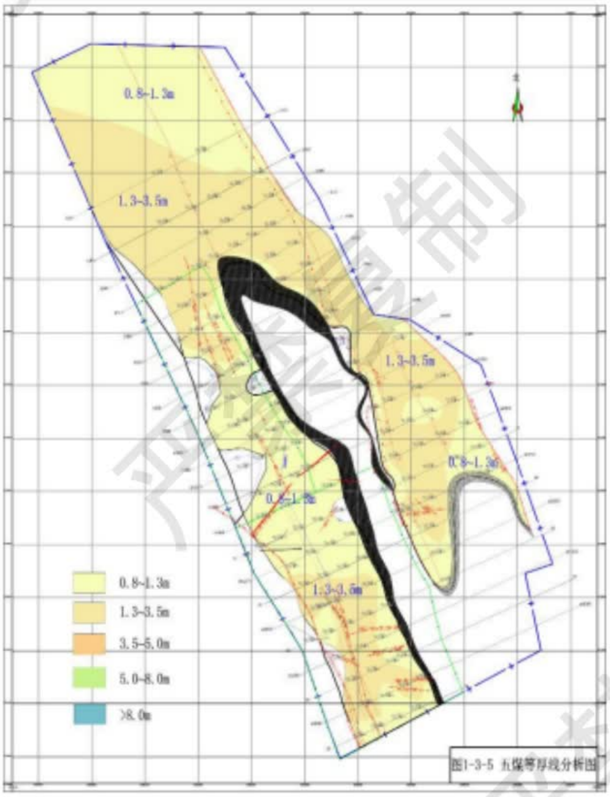


图 3.1-12　五煤等厚线分布图

⑤十二煤：位于延安组第Ⅱ段的顶部，对比可靠，上距五煤层底板平均间距 96.48m。积家井背斜核部小面积遭受后期剥蚀，煤层赋煤面积 45.30km²，可采面积 45.30km²，可采系数 100%，属全区可采煤层。区内见煤点 111 个，煤层厚度 1.13～6.10m，平均 3.39m；见煤点全部可采，可采厚度 1.13～6.10m，平均 3.39m，为中厚煤层，含 0～2 层夹矸。其中钻孔见煤点 89 个，平均厚度

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

3.37m；巷道见煤点 22个，平均厚度 3.48m。沿倾向方向，背斜东翼的煤层厚度比西翼大；沿走向方向，背斜东翼煤层厚度变化较小，基本为厚煤层，背斜西翼煤层由北向南厚度变化较大，呈薄～厚～薄的变化趋势。

煤层厚度变化不大，结构简单，属稳定煤层。煤层直接顶板岩性以薄层状砂质泥岩为主，局部为粗砂岩，偶见细砂岩；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩和细砂岩，局部可见炭质泥岩。

综上所述：十二煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构较简单，煤类为不粘煤，全区可采，属稳定煤层。为本区主要可采煤层。十二煤等厚线、倾角、埋深分布分别见图 3.1-13、图 3.1-14、图 3.1-15。

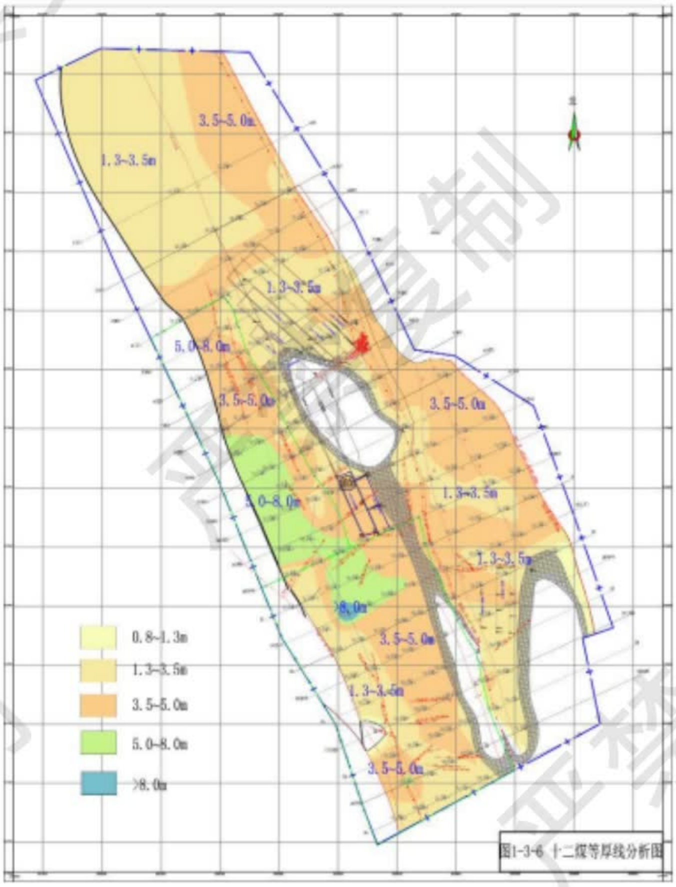


图 3.1-13 十二煤等厚线分布图

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 161/709

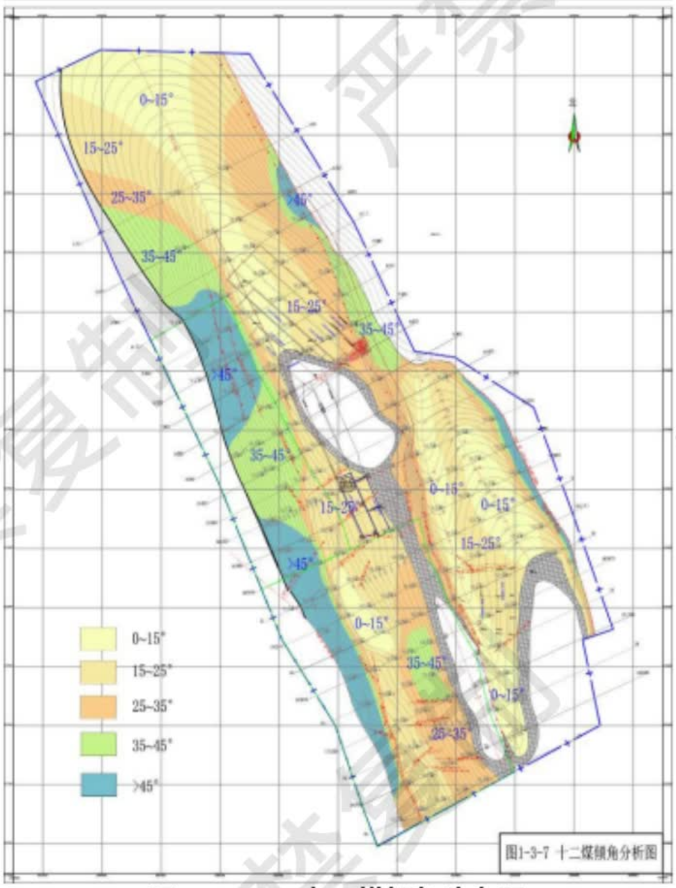


图 3.1-14 十二煤倾角分布图

严禁复制

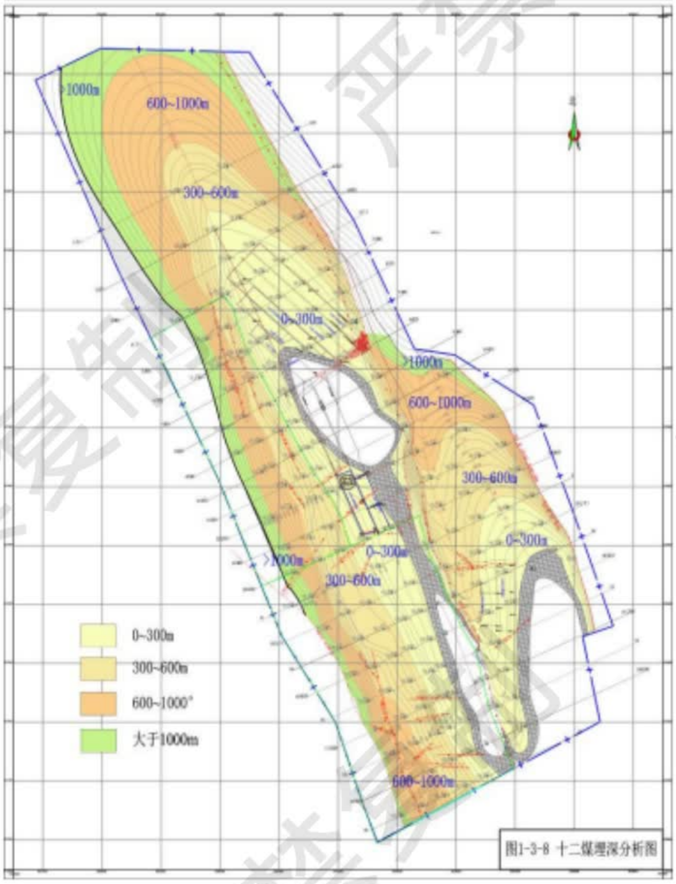


图 3.1-15 十二煤埋深分布图

⑥**十三煤**：位于延安组第Ⅱ段的顶部，上距十二煤层底板平均间距 4.47m，煤层对比可靠。煤层赋煤面积 45.72km²，可采面积 44.11km²，面积可采系数 96.47%，属全区可采煤层。区内见煤点 97 个，煤层厚度 0.40～5.67m，平均 2.03m；可采见煤点 94 个，可采厚度 0.82～5.67m，平均 2.07m，为中厚煤层，含 0～1 层夹矸，结构简单。其中钻孔见煤点 61 个，平均厚度 1.89m；巷道见煤点 6 个，平均厚度 4.15m。沿走向方向上，煤层大致呈自北向南由厚变薄的趋势；沿倾向方向，背斜核部的煤层厚度比两翼稍厚，且北梁逆断层（DF4）西侧较东侧煤层厚。煤层直接顶板岩性基本为薄层状砂质泥岩和细砂岩，偶见炭质泥岩；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩，局部可见细砂岩和粗砂岩。

综上所述：十三煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不粘煤，全区可采，属较稳定煤层。十三煤等厚线分布

见图 3.1-16。

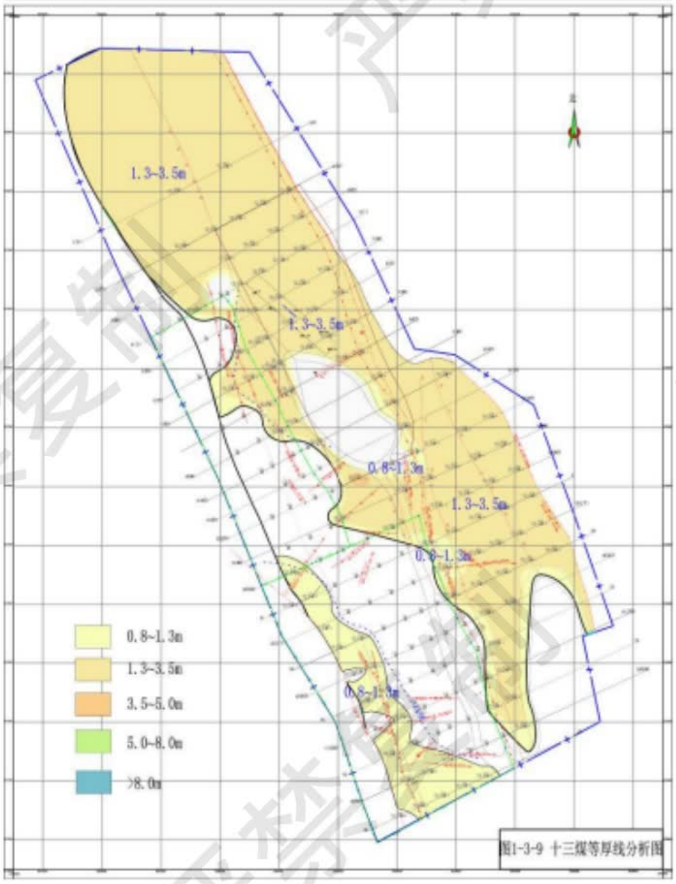


图 3.1-16 十三煤埋深分布图

⑦十八$_{上1}$煤：位于延安组第Ⅱ段的中上部，全区稳定分布，煤层对比可靠，上距十三煤层底板平均间距 106.37m。煤层赋煤面积 46.61km²，可采面积 38.01km²，面积可采系数 81.54%，属大部可采煤层。区内见煤点 102 个，煤层厚度 0.25～4.50m，平均 1.78m；可采见煤点 84 个，可采厚度 0.71～4.50m，平均 2.06m，为中厚煤层，含 0～2 层夹矸，结构简单。其中钻孔见煤点 97 个，平均厚度 1.66m；巷道见煤点 5 个，平均厚度 4.12m。煤层在沿走向方向厚度比较稳定，北厚南薄。沿倾向方向，背斜轴部较厚，向两翼逐渐变薄。该煤层沿倾向方向厚度有一定变化，但规律明显，结构简单，为简单结构煤层。煤层直接顶板岩性为薄层状砂质泥岩，少量泥岩，偶见中粒砂岩；底板岩性以薄层灰黑色砂质泥岩为主，次为泥岩，局部可见细砂岩和中粒砂岩。

综上所述：十八$_{上1}$煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可

2024/10/28 10:00 Document

靠，结构较简单，煤类为不粘煤，大部可采，属较稳定煤层。为本区主要可采煤层。十八$_{上1}$煤等厚线分布见图 3.1-17。

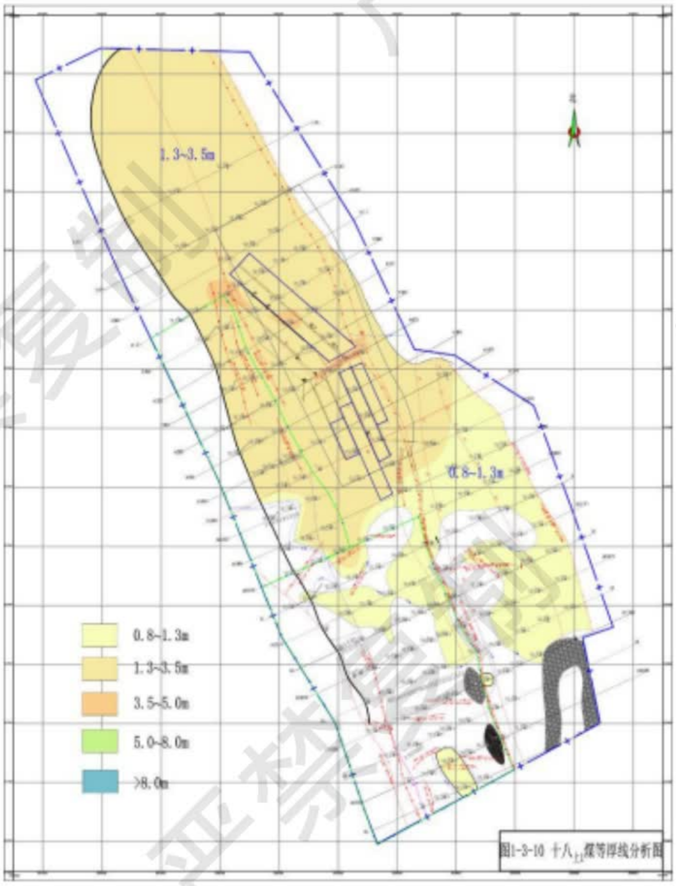


图 3.1-17 十八$_{上1}$煤等厚线分布图

⑧十八煤：位于延安组第I段的下部，上距十八$_{上1}$煤层底板平均间距 25.56m。可采范围主要在煤矿南部，煤层赋煤面积 46.16km²，可采面积 11.6km²，面积可采系数 25.13%，属局部可采煤层。区内见煤点 93 个，煤层厚度 0.11～2.21m，平均 0.75m；可采见煤点 36 个，可采厚度 0.80～2.21m，平均 1.16m，为薄煤层，含 0～1 层夹矸，结构简单。煤层可采范围位于矿区中东部和西南部，总体上煤层厚度变化不大。煤层顶板岩性为泥质粉砂岩和细砂岩，偶见炭质泥岩，底板岩性为中粗砂岩、泥质粉砂岩。

综上所述：十八煤为薄煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不粘煤，局部可采，属不稳定煤层。十八煤等厚线分布见图 3.1-18。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 165/709

2024/10/28 10:00 Document

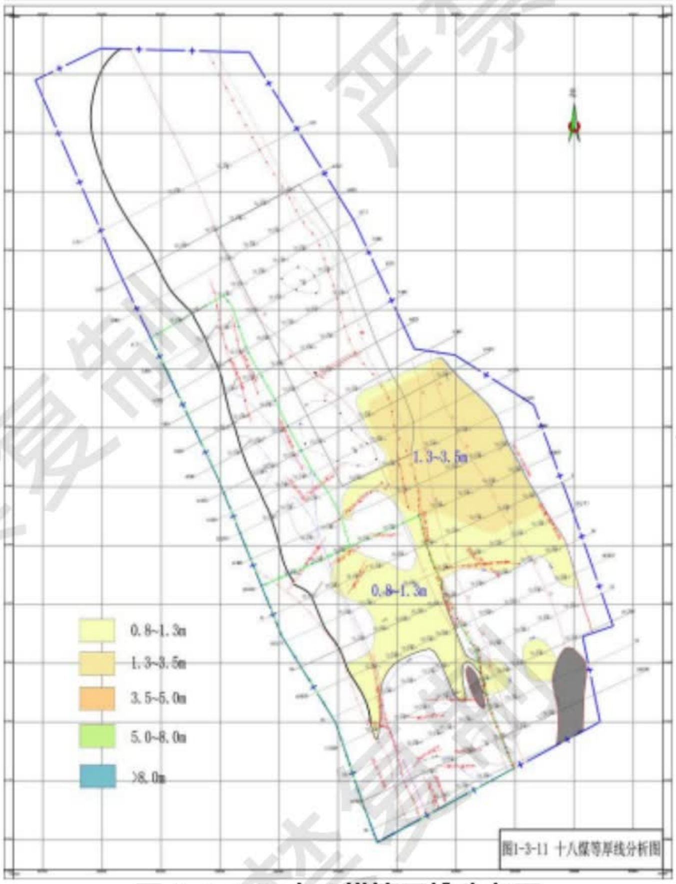


图 3.1-18 十八煤等厚线分布图

⑨十八下煤：位于延安组第一岩段下部，大部可采，煤层对比可靠，上距十八煤层底板平均间距 9.08m，煤层赋煤面积 46.28km²，可采面积 43.88km²，面积可采系数 94.81%，属全区可采煤层。区内见煤点 98 个，煤层厚度 0.19～5.10m，平均 2.09m；可采见煤点 95 个，可采厚度 0.81～5.09m，平均 2.15m，为中厚煤层，含 0～1 层夹矸。沿走向方向上，背斜西翼煤层的厚度在大部分地段变化不大，在背斜东翼，煤层厚度由北向南大致呈薄～厚～薄的变化趋势；沿倾向方向，煤层厚度总的变化趋势是由西向东、由北向南逐渐变厚，仅在东南部，煤层厚度由西向东呈厚～薄～厚的变化趋势。煤层直接顶板岩性以薄层状砂质泥岩为主，次为中粒砂岩和细粒砂岩，偶见泥岩粗粒砂岩；底板岩性以薄层灰黑色砂质泥岩为主，次为细粒砂岩，局部可见中粒砂岩和粗粒砂岩。

综上所述：十八下煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不粘煤，全区可采，属较稳定煤层。十八下煤等厚线分布见图 3.1-19。

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 166/709

2024/10/28 10:00 Document

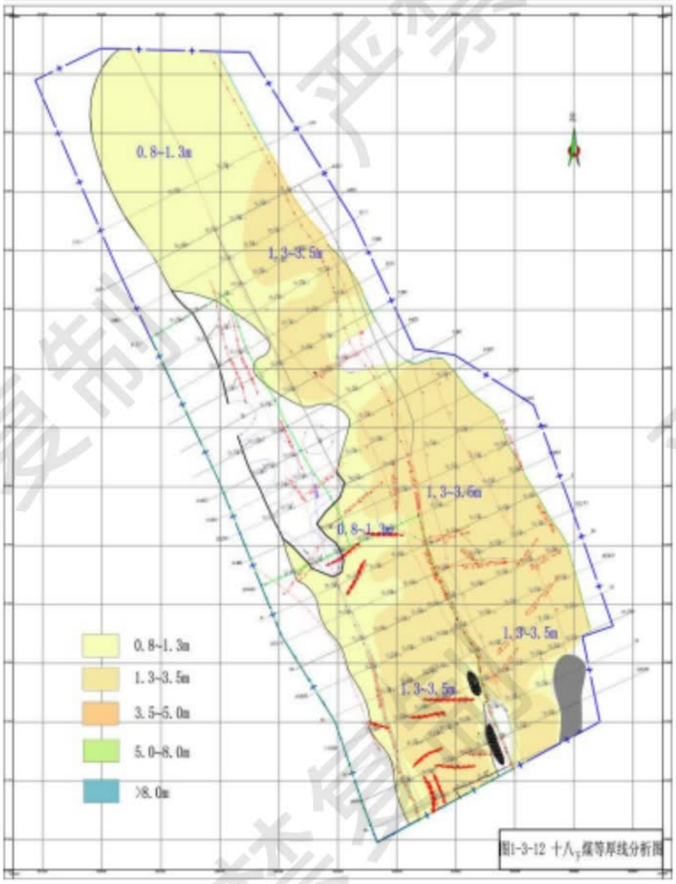


图 3.1-19 十八下煤等厚线分布图

2、煤质

⑴煤的物理性质与煤岩特征

①物理性质和宏观煤岩特征

各可采煤层煤的颜色为黑色，条痕为褐黑色，沥青、弱沥青光泽，阶梯状、参差状、平坦状断口。裂隙较发育～发育，二、五、八煤层内外裂隙尤为发育，其它可采煤层裂隙较发育，裂隙常被方解石充填。煤中常见结核状黄铁矿。条带状、均一状结构，层状、块状构造。各可采煤层真密度平均值为1.42～1.55g/cm³，视密度平均值为为1.33～1.38g/cm³。半坚硬煤，多呈块状。

宏观煤岩组分以暗煤为主，亮煤次之，夹镜煤条带及透镜体，含丝炭。十二、十三煤层局部地段镜煤厚度可达5 cm，丝炭沿层面呈长条带状或透镜体分布，厚约1～3mm，并可见到破碎程度不等的炭化植物叶片和茎干薄片。一、四、五、十二、十八、十八下煤层中上部含有一至两层褐色菱铁质鲕粒或似豆

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 167/709

2024/10/28 10:00 Document

状结核，直径1～8mm，其密度3.7～4.0，并聚集成层，厚度1～8cm。四、五、十二煤层层理明显绕过结核。一、三、四煤层以暗淡煤、半暗煤为主；五、十二、十三煤层以半亮煤、暗淡煤为主，半暗煤次之；十八、十八$_{下}$煤层以暗淡煤为主，半亮煤和半暗煤次之。

各可采煤层煤的物理性质和宏观煤岩特征见表3.1-14。

②显微组分及显微煤岩类型

可采煤层显微组分中，有机组分为93.7～99.0%，无机组分为1.0～6.4%。有机组分中，各可采煤层镜质组占有机组分的41.4～71.3%，惰质组占20.8～55.3%，壳质组占1.4～7.9%。无机组分中，粘土类占显微组分的0.0～4.6%，硫化物类占0.2～1.7%，碳酸盐类占0.0～4.8%。

各可采煤层显微组分中，镜质组与惰质组之和占有机组分的92.0～98.6%，壳质组占有机组分的1.4～7.9%，依据《显微煤岩类型分类》（GB/T 15589-2013）划分各可采煤层显微煤岩类型，其中一、五煤层为微三合煤，三、四、十二、十八煤层为微镜惰煤V，十三、十八$_{上1}$、十八$_{下}$为微镜惰煤I。

各可采煤层煤的显微组分、显微煤岩类型及反射率特征见表3.1-15。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 168/709

2024/10/28 10:00 Document

表3.1-14　各可采煤层煤的物理性质和宏观煤岩特征一览表

煤层号	颜色	条痕	光泽	断口	裂隙	结构	构造	其它	密度（g/cm³）真密度	密度（g/cm³）视密度	煤岩组分	煤岩类型
一	黑色	褐黑色	暗淡光泽弱沥青光泽	参差状	23条/5cm	线理状	水平层理	含厚1～5cm菱铁质结核，直径1～8mm方解石及黄铁矿填充裂隙	1.41～1.79 1.55(5)	1.30～1.41 1.33(5)	暗煤为主，亮煤少量，夹丝炭条带及透镜体，性硬	暗淡煤半暗煤
三	黑色	褐黑色	暗淡光泽弱沥青光泽	参差状	25条/5cm	线理状	水平层理	方解石及黄铁矿薄膜填充裂隙	1.40～1.57 1.48(6)	1.29～1.44 1.37(10)	暗煤为主，亮煤少量，夹丝炭条带及透镜体，性硬	暗淡煤半暗煤
四	黑色	褐黑色	暗淡光泽为主局部弱沥青光泽	参差状为主部分棱角状	30条/5cm	线理～细条带状	水平层理	方解石及黄铁矿薄膜填充裂隙。含厚1～8cm菱铁矿结核，直径1～6mm	1.39～1.52 1.44(4)	1.29～1.43 1.34(9)	暗煤为主，部分亮煤，夹丝炭条带及透镜体，性硬	暗淡煤半暗煤
五	黑色	褐黑色	弱沥青光泽为主暗淡光泽次之	棱角状为主次为参差状和贝壳状	48条/5cm	细条带状为主部分中条带状	水平层理	丝炭沿层面分布且易裂成片状。含厚1～8cm菱铁矿结核，直径1～6mm	1.40～1.53 1.46(6)	1.32～1.41 1.35(11)	亮煤为主，次为暗煤，夹镜煤条带及丝炭薄层	半亮煤半暗煤 暗淡煤
十二	黑色	褐黑色	弱沥青光泽为主暗淡光泽次之	参差状为主次为贝壳状	45条/5cm	细条带状为主部分中条带状	水平层理	丝炭沿层面分布且易裂成片状。含厚1～8cm菱铁矿结核	1.41～1.50 1.46(8)	1.30～1.37 1.34(12)	亮煤为主，次为暗煤，夹镜煤条带及丝炭薄层	半亮煤半暗煤暗淡煤
十三	黑色	褐黑色	弱沥青光泽为主暗淡光泽次之	棱角状为主部分贝壳状及参差状	48条/5cm	细条带状为主部分中条带状	水平层理	含厚1～5cm菱铁质结核,直径1～6mm	1.39～1.47 1.42(7)	1.28～1.39 1.33(12)	暗煤为主，次为亮煤，夹镜煤条带及透镜体，部分丝炭薄层。	半亮煤半暗煤暗淡煤
十八$_{上1}$	黑色	褐黑色	弱沥青光泽为主暗淡光泽次之	参差状为主次为贝壳状及棱角状	40条/5cm	细条带状	水平层理		1.42～1.54 1.47(7)	1.28～1.41 1.35(10)	暗煤为主，次为亮煤，部分丝炭，夹镜煤条带及透镜体	暗淡煤半亮煤半暗煤
十八	黑色	褐黑色	暗淡光泽为主丝绢光泽次之部分弱沥青光泽	参差状为主次为贝壳状及棱角状	30条/5cm	线理～细条带状	水平层理	含厚1～5cm菱铁质结核,直径1～6mm	1.40～1.64 1.50(6)	1.29～1.46 1.36(8)	暗煤为主，次为亮煤和丝炭，夹镜煤条带及透镜体	暗淡煤半亮煤半暗煤
十八$_{下}$	黑色	褐黑色	暗淡光泽为主丝绢光泽次之部分弱沥青光泽	参差状为主部分贝壳状及棱角状	28条/5cm	线理～细条带状	水平层理	含厚1～5cm菱铁质结核,直径1～6mm	1.42～1.58 1.50(7)	1.31～1.45 1.38(23)	暗煤为主，次为亮煤和丝炭，夹镜煤条带及透镜体	半暗煤半亮煤暗淡煤

表3.1-15　各可采煤层煤的显微组分、显微煤岩类型及反射率特征表

煤层号	显微组分													显微煤岩类型	镜质组最大反射率R°max%
	有机组分（去矿物基）%				有机组分（含矿物基）%				无机组分%						
	镜质组	惰质组	壳质组	合计	镜质组	惰质组	壳质组	合计	粘土类	硫化物	碳酸盐	氧化硅	合计		
一	46.0	48.3	5.8	100.0	44.7	46.9	5.6	97.2	1.0	1.5	0.3	0.0	2.8	微三合煤	0.570
三	52.2	43.7	4.1	100.0	50.7	42.5	4.0	97.2	0.0	0.7	2.1	0.0	2.8	微镜惰煤V	0.559
四	57.2	41.4	1.4	100.0	53.6	38.8	1.3	93.7	4.6	1.7	0.0	0.0	6.3	微镜惰煤V	0.601
五	71.3	20.8	7.9	100.0	70.5	20.6	7.8	98.9	0.3	0.8	0.0	0.0	1.1	微三合煤	0.572
十二	51.5	46.6	1.9	100.0	49.6	45.1	1.8	96.4	1.0	0.4	2.2	0.0	3.6	微镜惰煤V	0.560
十三	45.1	52.1	2.8	100.0	44.7	51.6	2.8	99.0	0.4	0.2	0.4	0.0	1.0	微镜惰煤I	0.570
十八$_{上1}$	26.4	70.6	3.0	100.0	25.6	68.6	2.9	97.1	2.1	0.0	0.8	0.0	2.9	微镜惰煤I	0.646
十八	52.2	45.5	2.3	100.0	50.1	43.6	2.2	95.9	1.5	0.4	2.2	0.0	4.1	微镜惰煤V	0.535
十八$_{下}$	41.4	55.3	3.3	100.0	39.6	53.0	3.2	95.8	1.7	1.0	1.6	0.0	4.3	微镜惰煤I	0.595

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714…　169/709

⑵煤的化学性质

①工业分析

a.空气干燥基水分（M_{ad}）、全水分（Mt）：原煤空气干燥基水分（M_{ad}）为2.31～17.74%，各可采煤层平均值为6.48～8.26%。浮煤空气干燥基水分为1.30～13.63%，各可采煤层平均值为5.73～7.40%。垂向上，各可采煤层水分含量自上往下呈减小的趋势。水平方向上，煤矿大部分区域煤的水分（M_{ad}）含量为＞4.00～8.00%，局部为＞8.00～12.0%，小范围水分含量＞12.00%或＜4.00%。

根据毗邻金凤煤矿采样测试：煤的全水分（Mt）为9.90～15.9%，平均为12.57%，属中等～中高全水分煤。

各可采煤层原煤水分（M_{ad}）含量特征表见表3.1-16。

表3.1-16 各可采煤层原煤水分含量特征表

煤层号	原煤/%	浮煤/%	煤层号	原煤/%	浮煤/%
一	3.11～12.36 8.26(33)	3.38～11.16 7.19(25)	十三	2.41～12.98 6.82(84)	2.69～11.41 6.43(60)
三	2.95～13.11 7.38(52)	3.04～11.51 6.67(38)	十八$_{上1}$	2.31～15.24 6.55(72)	2.28～12.42 6.03(50)
四	2.86～15.21 8.26(40)	3.27～11.3 7.4(30)	十八	4.06～13.2 7.43(43)	3.89～11.86 6.56(35)
五	3.29～17.74 7.77(56)	3.73～13.63 7.32(35)	十八$_{下}$	2.35～11.64 6.48(91)	2.26～11.35 5.73(73)
十二	2.87～12.51 7.08(82)	3.24～11.41 6.46(64)			

b.灰分（A_d）：煤矿原煤灰分（A_d）为2.99%～39.73%，各可采煤层平均值为9.68%～13.82%，属特地灰～低灰煤层（按GB/T15224.1-2018标准分级）。煤矿浮煤（1.4密度液浮选）灰分为1.98%～15.36%，各可采煤层平均为4.26%～5.48%。垂向上，自上而下各可采煤层灰分有增高的趋势。水平方向上，煤矿大部分区域为特低灰和低灰煤，局部为中灰煤，零星分布高灰煤。各可采煤层原煤灰分值，≤10%平均占50.81%，＞10～20%平均占37.07%，＞20～30%平均占10.31%，＞30%平均占1.81%。煤矿原煤以特低灰煤（≤10%）为主，低灰煤（＞10～20%）次之，少量中灰煤（＞20～30%）和高灰煤（＞30%）。各可采煤层灰分特见表3.1-17。

表3.1-17　　各可采煤层灰分特征及分级

煤层号	灰分（A_d）% 原煤	灰分（A_d）% 浮煤	脱灰率(%)	原煤分级	原煤灰分（A_d）区间分布点数(个)/比例(%) 特低灰煤≤10%	低灰煤＞10~20%	中灰煤＞20~30%	高灰煤＞30%
一	3.80~22.75	2.43~11.09	51.81	低灰煤	19	12	3	
	11.08(34)	5.34(31)			55.88	35.30	8.82	
三	3.49~39.73	2.89~15.36	61.35	低灰煤	23	18	9	
	13.61(50)	5.26(51)			46.00	36.00	18.00	
四	3.12~30.74	2.44~9.45	56.54	低灰煤	22	13	4	1
	10.70(40)	4.65(38)			55.00	32.50	10.00	2.50
五	3.02~37.25	1.98~8.79	60.34	低灰煤	27	24	4	1
	11.12(56)	4.41(47)			48.21	42.86	7.14	1.79
十二	3.12~30.58	2.54~8.38	55.99	特低灰煤	55	20	5	1
	9.68(81)	4.26(84)			67.90	24.69	6.17	1.24
十三	3.53~32.75	2.65~8.62	57.32	低灰煤	53	22	5	2
	10.45(82)	4.46(83)			64.63	26.83	6.10	2.44
十八$_{上1}$	3.35~31.29	3.07~9.30	60.33	低灰煤	28	35	9	1
	12.63(73)	5.01(72)			38.36	47.94	12.33	1.37
十八	2.99~38.92	2.88~12.41	53.77	低灰煤	24	13	4	2
	11.40(43)	5.27(43)			55.82	30.23	9.30	4.65
十八$_{下}$	3.28~31.41	2.57~10.10	60.35	低灰煤	30	48	14	2
	13.82(94)	5.48(89)			31.92	51.06	14.89	2.13

可采煤层灰分特征分述如下：

一煤：原煤灰分产率为3.80~22.75%,平均为11.08%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为2.43~11.09%，平均为5.34%，脱灰率为51.81%。煤矿南部以特低灰煤为主；中部以低灰煤为主；北部以中灰煤为主。

三煤：原煤灰分产率为3.49~39.73%，平均为13.61%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为2.89~15.36%，平均为5.26%，脱灰率为61.35%。煤矿南部以特低灰煤为主；中部东侧为特低灰煤，西侧为低灰和中灰煤；北部以低灰煤为主，局部为中灰煤。

四煤：原煤灰分产率为3.12~30.74%，平均为10.70%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为2.44~9.45%，平均为4.65%，脱灰率为56.54%。煤矿南部为特低灰煤；中部以低灰和特低灰煤为主，局部为中灰煤和高灰煤；北部以特低灰煤为主局部为低灰和中灰煤。

五煤：原煤灰分产率为3.02～37.25%，平均为11.12%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为1.98～8.79%，平均为4.41%，脱灰率为60.34%。煤矿南部东侧以特低灰煤为主，西侧为低灰煤；中部为特低灰煤；北部为低灰煤和中灰煤。

十二煤：原煤灰分产率为3.12～30.58%，平均为9.68%，属特低灰煤层。浮煤灰分产率为2.54～8.38%，平均为4.26%，脱灰率为55.99%。煤矿大部分区域为特低灰煤，局部为低灰煤和中灰煤，零星分布高灰煤。

十三煤：原煤灰分产率为3.53～32.75%，平均为10.45%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为2.65～8.62%，平均为4.46%，脱灰率为57.32%。煤矿南部以特低灰煤为主，中部和北部以低灰煤为主，局部中灰煤，零星分布高灰煤。

十八$_{-1}$煤：原煤灰分产率为3.35～31.29%，平均为12.63%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为3.07～9.30%，平均为5.01%，脱灰率为60.33%。煤矿大部分区域为低灰煤，局部为特低灰煤和中灰煤，零星分布高灰煤。

十八煤：原煤灰分产率为2.99～38.92%，平均为11.40%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为2.88～12.41%，平均为5.27%，脱灰率为53.77%。煤矿南部以低灰煤为主，局部为低中灰煤，中部和北部为特低灰煤。

十八$_{\text{下}}$煤：原煤灰分产率为3.28～31.41%，平均为13.82%，属低灰煤层。浮煤灰分产率为2.57～10.10%，平均为5.48%，脱灰率为60.35%。煤矿大部分区域为低灰煤，局部为特低中灰煤和中灰煤，零星分布高灰煤。

c.挥发分（V_{daf}）：原煤挥发分产率（V_{daf}）为24.92～47.17%，各可采煤层平均为32.98～35.22%。煤矿浮煤挥发分产率为25.05～42.02%，各可采煤层平均为32.36～34.32%，各煤层均属中高挥发分煤层（据MT/T849-2000标准）。垂向上，各可采煤层之间挥发分变化较小。水平方向上，煤矿绝大部分区域挥发分为＞28%～＜37%，零星小范围挥发分＞37%或＜28%。

d.固定碳（FC_d）：各可采煤层原煤固定碳平均为56.07～60.16%。各可采煤层浮煤固定碳平均为61.99～64.77%，依据煤的固定碳分级标准(MT/T561-2008)，所有煤层均属中等固定碳煤层。

可采煤层挥发分和固定碳特征见表3.1-18。

2024/10/28 10:00 Document

表3.1-18 各可采煤层挥发分含量及分级特征表

煤层号	挥发分（V_{daf}%）			固定碳（FC_d%）		
	原煤	浮煤	浮煤分级	原煤	浮煤	浮煤分级
一	26.07～42.93 33.69(34)	26.24～39.15 33.28(31)	中高挥发分煤	46.47～70.40 58.93(34)	55.21～70.72 62.96(31)	中等固定碳煤
三	24.99～42.12 35.22(50)	25.38～41.11 34.32(51)	中高挥发分煤	37.25～72.40 56.07(50)	39.80～71.96 61.99(51)	中等固定碳煤
四	26.19～37.75 32.98(38)	25.91～37.75 32.92(39)	中高挥发分煤	44.40～70.74 59.22(40)	57.85～71.54 63.93(38)	中等固定碳煤
五	25.83～47.17 33.89(56)	26.43～42.02 32.60(47)	中高挥发分煤	38.60～71.05 58.93(56)	55.29～71.19 64.43(47)	中等固定碳煤
十二	24.92～43.63 33.61(84)	25.05～38.14 32.36(84)	中高挥发分煤	44.44～72.13 60.16(81)	57.86～72.22 64.77(84)	中等固定碳煤
十三	24.92～40.18 34.22(83)	25.05～38.74 33.33(83)	中高挥发分煤	43.29～72.13 59.20(81)	57.65～72.22 63.70(83)	中等固定碳煤
十八$_{上1}$	25.11～42.99 34.97(73)	25.17～39.58 33.64(72)	中高挥发分煤	40.29～72.04 56.68(73)	56.86～72.12 63.03(72)	中等固定碳煤
十八	26.86～42.74 34.25(43)	27.11～37.95 33.33(43)	中高挥发分煤	41.87～70.96 58.23(43)	40.80～70.64 62.62(43)	中等固定碳煤
十八$_下$	25.20～42.42 33.88(93)	25.71～39.31 32.82(89)	中高挥发分煤	39.49～72.34 56.89(94)	56.63～71.79 63.50(89)	中等固定碳煤

②全硫（$S_{t,d}$）、各种形态硫（$S_{s,d}$、$S_{p,d}$、$S_{o,d}$）

a.全硫：煤矿各可采煤层原煤全硫（$S_{t,d}$）含量为0.10～7.10%，平均为0.53～0.88%，属低硫煤层。煤矿各可采煤层浮煤全硫含量为0.09～2.85%，平均为0.36～0.56%，脱硫率为31.48～39.77%。垂向上，自上而下各可采煤层全硫平均含量有变小趋势。水平方向上，煤矿以特低硫煤、低硫煤为主，局部为中硫煤，零星分布中高硫煤。煤矿原煤硫分含量≤0.50%，平均占49.64%，原煤硫分含量为＞0.50～1.00%平均占34.41%，原煤硫分含量＞1.00～2.00%平均占14.34%，原煤硫分含量＞2.00～3.00%平均占1.25%，原煤硫分含量＞2.00～3.00%平均占0.36%。煤矿煤以特低硫煤和低硫煤为主。各可采煤层全硫及各种硫特征见表3.1-16。

各可采煤层硫分特征分述如下：

一煤：原煤全硫含量为0.10～7.10%，平均为0.88%，属低煤层。浮煤全硫含量为0.15～2.85%，平均为0.53%，脱硫率为39.77%。煤矿绝大部分区域为特低硫和低硫煤，H1301、J607钻孔一带为中硫煤，JIV04钻孔一带为中高硫煤，S1401钻孔附近为高硫煤。

三煤：原煤全硫含量为0.16～2.15%，平均为0.77%，属低硫煤层。浮煤全硫

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 173/709

含量为0.17～1.76%，平均为0.49%,脱硫率为36.36%。煤矿北部和中部为低硫和特低硫煤，南部以低硫和中硫煤为主，JIV02、JV04钻孔一带为中高硫煤。

四煤：原煤全硫含量为0.17～3.51%，平均为0.82%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.13～1.60%,平均为0.56%,脱硫率为31.71%。煤矿大部分区域为特低硫煤，局部为低硫煤，DJ110、JV01、JV04钻孔一带为中硫煤，JIV02钻孔一带为中高硫煤，S1402钻孔附近为高硫煤。

五煤：原煤全硫含量为0.11～1.92%,平均为0.70%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.15～1.54%,平均为0.44%,脱硫率为37.14%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，JIV02钻孔一带为中硫煤，JV01、HI601钻孔一带为中高硫煤。

十二煤：原煤全硫含量为0.15～1.91%，平均为0.58%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.09～1.49%，平均为0.36%,脱硫率为37.93%。煤矿大部分区域为特低硫煤和低硫煤，JV01、JVI05钻孔一带为中硫和中高硫煤。

十三煤：原煤全硫含量为0.16～2.31%，平均为0.62%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.12～1.49%，平均为0.39%,脱硫率为37.10%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，局部为中硫煤，J607、JVI05、HI601钻孔一带为中高硫煤。

十八$_{上1}$煤：原煤全硫含量为0.11～1.72%，平均为0.54%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.11～1.40%，平均为0.37%，脱硫率为31.48%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，H601、JVI02、钻孔一带为中硫煤，JV02钻孔一带为中高硫煤。

十八煤：原煤全硫含量为0.21～1.89%，平均为0.72%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.16～1.54%，平均为0.49%，脱硫率为31.94%。煤矿大部分区域为低硫和中硫煤，局部为特低硫煤，JIV02、JV04钻孔一带为中高硫煤。

十八$_{下}$煤：原煤全硫含量为0.20～2.03%，平均为0.58%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.12～1.07%，平均为0.37%，脱硫率为55.2%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，HI001、JV05、JVI01、JVI03钻孔一带为中硫煤，JV0钻孔一带为中高硫煤。

b.各种形态硫：原煤各种硫以硫化铁硫（$S_{p,d}$）为主，有机硫（$S_{o,d}$）次之，硫酸盐硫（$S_{s,d}$）很低，各可采煤层硫化铁硫（$S_{p,d}$）为0.02～2.63%，平均为

0.28～0.64%；有机硫（$S_{o,d}$）为0.00～1.48%，平均为0.19～0.37%；硫酸盐硫（$S_{s,d}$）为0.00～0.15%，平均为0.03%。浮煤各种硫以有机硫（$S_{o,d}$）为主，少量硫化铁硫（$S_{p,d}$），硫酸盐硫（$S_{s,d}$）很低，各可采煤层有机硫为0.04～2.59%，平均为0.23～0.42%；硫化铁硫（$S_{p,d}$）为0.01～0.62%，平均为0.07～0.17%；硫酸盐硫（$S_{s,d}$）为0.01～0.06%，平均为0.01～0.02%。垂向上、水平方向上各可采煤层各种形态硫含量及变化与全硫类似。

③有害元素

a.氯（Cl_d）:各可采煤层原煤氯含量为0.003～0.265%，平均为0.035%～0.049%，依据煤中有害元素含量分级第2部分：氯的标准（GB/T 20475.2－2006），煤矿煤层属特低氯煤层。各可采煤层浮煤氯含量为0.013%～0.752%，平均为0.127%～0.224%，比原煤平均增大约3倍，其原因是做浮煤试验用的氯化锌溶液中的氯滞留在浮煤中所致。垂向上，各可采煤层氯含量变化较小。水平方向上，煤矿大部分区域为特低氯煤，局部为低氯煤，三煤层零星分布中氯煤。

b.氟（F_d）:各可采煤层原煤氟含量为3～1170μg/g，平均为117～163μg/g，依据煤中有害元素含量分级第5部分：氟的标准（GB/T20475.5－2020），各可采煤层总体上均为低氟煤。各可采煤层浮煤氟含量为31～230μg/g，平均为89～117μg/g。垂向上，十八$_{上1}$煤层氟含量较高，十八$_{上1}$煤层向上、向下的煤层氟平均含量有降低的趋势。水平方向上，煤矿大部分区域为低氟煤，局部为特低氟煤，零星分布中氟和高氟煤。

c.磷（P_d）:各可采煤层原煤磷含量为0.000～0.813%，平均为0.022～0.071%，依据煤中有害元素含量分级第1部分：磷的标准（GB/T 20475.1－2006），各可采煤层总体上为低磷煤～中磷煤。各可采煤层浮煤磷分含量为0.001～0.681%，平均为0.021～0.048%。垂向上，十八$_{上1}$煤层磷分含量较高，十八$_{上1}$煤层向上、向下的煤层磷分平均含量有降低的趋势。水平方向上，煤矿大部分区域为低磷煤，局部为特低磷分煤，零星分布中磷分和高磷分煤。

d.砷（As_d）:各可采煤层原煤砷含量为0～39μg/g，平均为1～5μg/g，依据煤中有害元素含量分级第3部分：砷的标准（GB/T 20475.3－2012），除一煤为

2024/10/28 10:00 Document

低砷煤外，其余煤层均为特低砷煤。浮煤砷含量为为0～25μg/g，平均为1～3μg/g。

e.铅（Pb_d):各可采煤层原煤铅含量为0～1140μg/g，平均为30～80μg/g，依据煤中铅元素含量分级标准（MT/T964-2005），一、四、五、十二、十八$_{上1}$、十八$_{下}$煤为中铅煤，三、十三煤为高铅煤。各可采煤层浮煤铅分含量为0～660μg/g，平均为20～70μg/g。

各可采煤层全硫及各种硫特征见表3.1-19、图3.1-20，各可采煤层有害元素含量统计见表3.1-20。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 176/709

表3.1-19 各可采煤层全硫及各种硫特征表

煤层号	原煤（%）				浮煤（%）				脱硫率（%）	原煤全硫分级	原煤全硫（$S_{t,d}$）区间分布点数(个)/比例(%)				
	全硫	各种硫			全硫	各种硫					特低硫	低硫	中硫	中高硫	高硫
	$S_{t,d}$	$S_{s,d}$	$S_{p,d}$	$S_{o,d}$	$S_{t,d}$	$S_{s,d}$	$S_{p,d}$	$S_{o,d}$			≤0.50%	0.5%～1.00%	1.0%～2.0%	2.0%～3.0%	>3.0%
一	0.10～7.10 0.88(34)	0.00～0.15 0.03(24)	0.05～6.2 0.64(24)	0.05～1.35 0.37(24)	0.15～2.85 0.53(31)	0.01～0.04 0.02(15)	0.01～0.36 0.08(15)	0.07～2.59 0.42(15)	39.77	低硫煤	14 41.18	11 32.35	8 23.53	 0.00	1 2.94
三	0.16～2.15 0.77(52)	0.00～0.10 0.03(36)	0.05～1.39 0.42(36)	0.05～1.45 0.28(36)	0.17～1.76 0.49(51)	0.01～0.03 0.01(25)	0.01～0.32 0.08(25)	0.13～1.01 0.31(25)	36.36	低硫煤	19 36.54	21 40.38	8 15.38	4 7.69	
四	0.17～3.51 0.82(40)	0.00～0.11 0.03(24)	0.03～2.63 0.48(24)	0.02～1.13 0.35(24)	0.13～1.60 0.56(37)	0.01～0.06 0.02(20)	0.01～0.62 0.17(20)	0.09～0.96 0.33(20)	31.71	低硫煤	21 52.50	7 17.50	10 25.00	1 2.50	1 2.50
五	0.11～1.92 0.70(56)	0.01～0.08 0.03(31)	0.02～1.63 0.44(31)	0.05～0.94 0.28(31)	0.15～1.54 0.44(47)	0.01～0.02 0.01(25)	0.01～0.43 0.07(25)	0.12～0.71 0.30(25)	37.14	低硫煤	22 39.29	25 44.64	9 16.07		
十二	0.15～1.91 0.58(83)	0.01～0.10 0.03(59)	0.03～1.37 0.33(60)	0.01～1.48 0.24(60)	0.09～1.49 0.36(84)	0.01～0.03 0.01(40)	0.01～0.51 0.07(40)	0.04～0.58 0.26(40)	37.93	低硫煤	41 49.40	31 37.35	11 13.25		
十三	0.16～2.31 0.62(83)	0.01～0.11 0.03(59)	0.04～1.37 0.33(59)	0.00～1.48 0.27(59)	0.12～1.49 0.39(83)	0.01～0.03 0.02(40)	0.01～0.62 0.10(40)	0.04～0.67 0.26(40)	37.10	低硫煤	48 57.83	23 27.71	11 13.25	1 1.20	
十八上1	0.11～1.72 0.54(73)	0.01～0.10 0.03(47)	0.03～1.15 0.28(47)	0.02～0.64 0.19(47)	0.11～1.40 0.37(72)	0.01～0.05 0.02(35)	0.01～0.23 0.07(35)	0.03～0.5 0.25(35)	31.48	低硫煤	41 56.16	27 36.99	5 6.85		
十八	0.21～1.89 0.72(43)	0.01～0.07 0.03(18)	0.07～1.38 0.34(18)	0.03～1.14 0.33(18)	0.16～1.54 0.49(42)	0.01～0.03 0.02(15)	0.01～0.27 0.08(15)	0.09～0.36 0.23(15)	31.94	低硫煤	16 37.21	19 44.19	8 18.60		
十八下	0.20～2.03 0.58(94)	0.01～0.08 0.03(58)	0.03～0.96 0.30(58)	0.04～0.86 0.21(58)	0.12～1.07 0.37(88)	0.01～0.04 0.02(43)	0.01～0.27 0.09(43)	0.07～0.47 0.23(43)	36.21	低硫煤	55 58.51	28 29.79	10 10.64	1 1.06	

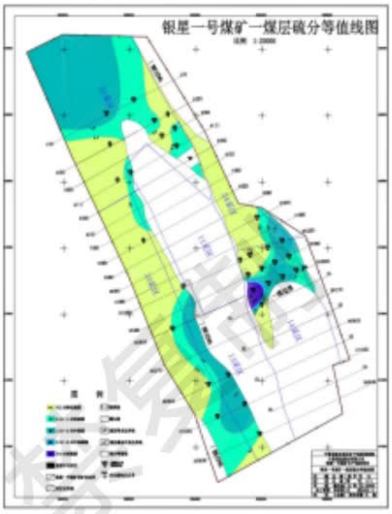
表3.1-20 各可采煤层有害元素含量统计表

煤层号	原煤						浮煤					
	Cl_d(%)	F_d(μg/g)	As_d(μg/g)	P_d(%)	P_b(μg/g)	Hg_d(μg/g)	Cl_d(%)	F_d(μg/g)	As_d(μg/g)	P_d(%)	P_b(μg/g)	Hg_d(μg/g)
一	0.003～0.099 0.036(24)	34～207 117(24)	0～39 5(23)	0～0.155 0.022(31)	10～100 40(10)	0.058～0.212 0.103(8)	0.021～0.752 0.224(11)	47～147 102(11)	0～25 3(11)	0.001～0.112 0.026(11)	10～100 50(4)	0.06～0.121 0.08(4)
三	0.008～0.265 0.049(36)	8～567 150(36)	0～14 2(35)	0～0.288 0.035(44)	10～410 60(13)	0.063～0.156 0.09(9)	0.031～0.611 0.204(15)	38～169 96(15)	0～10 1(15)	0.001～0.092 0.021(15)	0～90 20(6)	0.064～0.174 0.087(6)
四	0.004～0.111 0.044(30)	11～313 121(30)	0～32 3(30)	0.003～0.158 0.031(32)	10～312 40(13)	0.066～0.494 0.138(9)	0.029～0.414 0.161(11)	46～148 104(11)	0～6 2(11)	0.003～0.081 0.024(11)	10～80 40(5)	0.076～0.106 0.09(5)
五	0.008～0.112 0.045(39)	28～302 122(39)	0～16 2(39)	0.002～0.163 0.029(49)	10～70 30(15)	0.061～0.118 0.085(11)	0.018～0.516 0.191(16)	40～156 95(16)	0～2 1(16)	0.001～0.114 0.026(16)	10～270 60(6)	0.063～0.156 0.088(6)
十二	0.005～0.115 0.042(61)	21～336 127(61)	0～18 2(61)	0.005～0.204 0.047(76)	10～550 40(25)	0.058～0.108 0.077(15)	0.014～0.556 0.182(32)	31～154 89(32)	0～2 1(32)	0.001～0.116 0.031(32)	10～660 70(13)	0.052～0.077 0.066(9)
十三	0.003～0.106 0.041(61)	11～330 133(61)	0～18 2(61)	0.002～0.473 0.06(78)	0～1140 80(24)	0.059～0.195 0.087(16)	0.023～0.403 0.158(32)	50～157 91(32)	0～4 1(32)	0.002～0.115 0.036(32)	10～90 30(14)	0.054～0.086 0.067(9)
十八上1	0.012～0.102 0.042(52)	28～1170 163(52)	0～3 1(52)	0.003～0.462 0.071(66)	0～180 30(26)	0.048～0.128 0.074(19)	0.016～0.395 0.127(33)	39～230 104(33)	0～5 1(33)	0.003～0.146 0.04(33)	10～70 20(17)	0.058～0.091 0.071(13)
十八	0.01～0.099 0.048(35)	21～266 130(35)	0～8 2(34)	0.001～0.146 0.043(36)	0～360 60(23)	0.046～0.115 0.074(17)	0.013～0.42 0.119(17)	49～230 117(17)	0～3 1(17)	0.003～0.115 0.04(17)	0～90 30(11)	0.05～0.077 0.067(11)
十八下	0.005～0.095 0.039(68)	3～381 143(67)	0～15 1(67)	0.001～0.813 0.046(87)	0～270 40(37)	0.055～0.106 0.07(24)	0.016～0.64 0.153(40)	40～219 105(40)	0～2 1(40)	0.002～0.681 0.048(40)	10～80 30(20)	0.052～0.08 0.068(16)

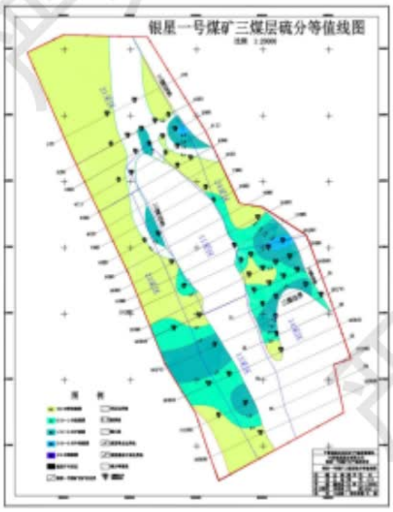
严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

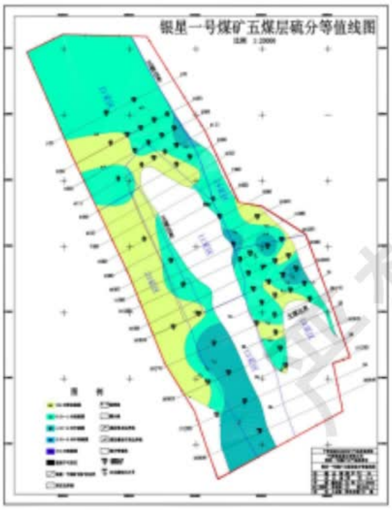
矿井主要可采煤层硫分含量等值线见图 3.1-20。



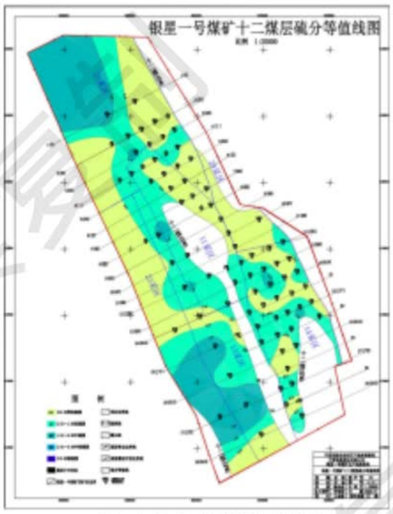
1 煤硫分含量等值线图



3 煤硫分含量等值线图



5 煤硫分含量等值线图

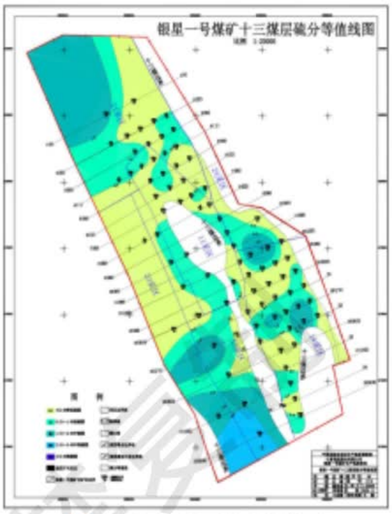


12 煤硫分含量等值线图

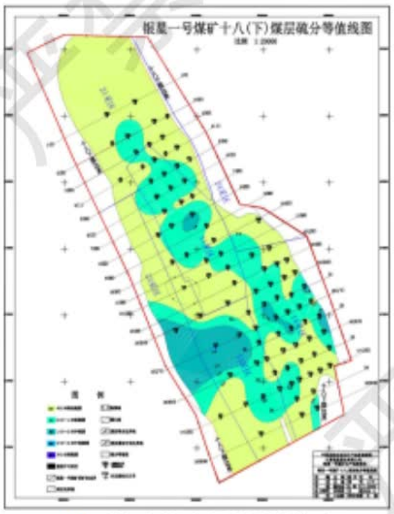
严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 178/709

2024/10/28 10:00 Document



13 煤硫分含量等值线图



18 煤硫分含量等值线图

图 3.1-20 矿井主要可采煤层硫分含量等值线图

④微量元素

锗（G_{ed}）：各可采煤层原煤锗含量为 0~17μg/g，平均为 1~2μg/g（见表 3.1-20），低于最低工业品位（20μg/g 以上）。

镓（G_{ad}）：各可采煤层原煤镓含量为 0~21μg/g，平均为 3~4μg/g（见表 3.1-20），低于最低工业品位（30μg/g 以上）。

铀（U_d）：各可采煤层原煤铀含量为 0~14μg/g，平均为 1~4μg/g（见表 3.1-20），低于最低工业品位（100μg/g 以上）。

矿井各可采煤层微量元素含量统计见表 3.1-21。

表 3.1-21 各可采煤层微量元素含量表

煤层号	锗 Ge_d (μg/g)	镓 Ga_d (μg/g)	铀 U_d (μg/g)	煤层号	锗 Ge_d (μg/g)	镓 Ga_d (μg/g)	铀 U_d (μg/g)
一	0~12 2(24)	1~14 4(24)	0~3 1(3)	十三	0~13 2(57)	0~20 3(57)	1~3 1(6)
三	0~8 2(36)	0~13 4(36)	1~4 3(4)	十八$_{上1}$	1~11 2(52)	0~19 4(52)	1~3 2(6)
四	0~10 2(29)	1~9 3(29)	0~14 4(4)	十八	0~5 1(33)	1~11 3(33)	0~3 1(6)
五	0~17 2(39)	0~10 3(39)	0~7 2(5)	十八$_{下}$	0~14 2(66)	0~21 4(66)	0~4 2(10)
十二	0~6 1(59)	0~11 3(59)	0~3 1(5)				

⑶煤的工艺性能

①煤的发热量

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 179/709

各可采煤层原煤干燥基高位发热量（$Q_{gr,d}$）为18.29～34.33MJ/kg，平均为27.55～28.293MJ/kg，依据煤炭发热量分级(GB/T 15224.3-2010)标准，各可采煤层均属高发热量煤层。各可采煤层原煤干燥基低位发热量（$Q_{net,ad}$）为15.95～33.56MJ/kg，平均为25.92～27.39MJ/kg；各可采煤层收到基低位发热量（$Q_{net,ar}$）为为16.96～31.26MJ/kg，平均为25.16～26.89MJ/kg。

各可采煤层浮煤干燥基高位发热量（$Q_{gr,d}$）为21.79～60.59MJ/kg，平均为30.55～31.84MJ/kg；各可采煤层浮煤干燥基低位发热量（$Q_{net,ad}$）为18.99～59.68MJ/kg，平均为28.67～30.08MJ/kg。各可采煤层原煤发热量及分级具体见表3.1-22。

表 3.1-22 各可采煤层原煤发热量及分级表

煤层号	原煤(MJ/kg)			浮煤(MJ/kg)		原煤发热量（$Q_{gr,d}$）分级
	干燥基高位发热量（$Q_{gr,d}$）	干燥基低位发热量（$Q_{net,ad}$）	收到基低位发热量（$Q_{net,ar}$）	干燥基高位发热量（$Q_{gr,d}$）	干燥基低位发热量（$Q_{net,ad}$）	
一	23.75～32.13 28.26(34)	21.71～30.07 26.38(34)	22.81～29.35 25.43(17)	26.22～33.39 30.55(17)	23.48～30.31 28.75(17)	高发热量煤
三	18.35～31.61 27.55(50)	17.75～30.24 25.92(50)	19.98～29.14 25.16(22)	28.30～34.57 30.60(27)	25.96～30.36 28.87(27)	高发热量煤
四	21.40～32.84 28.72(40)	20.71～30.47 26.88(40)	22.46～29.71 26.29(23)	28.96～34.74 31.05(17)	26.46～30.43 29.08(17)	高发热量煤
五	18.79～33.49 28.61(56)	18.14～31.05 26.82(56)	21.41～29.59 26.08(25)	27.68～35.64 30.99(22)	25.11～30.62 29.07(22)	高发热量煤
十二	21.26～32.73 29.17(81)	20.57～30.86 27.39(81)	19.14～29.72 26.89(39)	28.71～60.59 31.84(48)	27.18～59.68 30.08(48)	高发热量煤
十三	18.29～34.33 28.94(82)	15.95～33.56 27.30(82)	16.96～30.21 26.53(38)	27.99～34.45 31.09(47)	25.96～30.85 29.36(47)	高发热量煤
十八$_{上1}$	20.36～33.06 28.14(73)	19.84～30.18 26.42(73)	21.90～30.65 26.66(33)	28.25～34.98 31.25(47)	27.34～31.59 29.5(47)	高发热量煤
十八	19.83～33.24 29.12(43)	17.73～30.13 27.00(43)	17.83～30.17 26.65(35)	21.79～34.30 30.99(20)	18.99～30.90 28.67(20)	高发热量煤
十八$_{下}$	20.01～34.03 28.19(93)	19.26～30.56 26.42(93)	19.77～31.26 26.06(51)	27.14～35.25 30.98(54)	24.50～32.60 29.21(54)	高发热量煤

②粘结指数（Gu）

各可采煤层煤的粘结指数（GR.I）均为0，表明煤矿可采煤层均不具粘结性，为无粘结煤（据MT/T596-2008）。

③煤对二氧化碳的反应性

当温度在900℃时，煤对二氧化碳的还原率平均为30.29%；当温度在950℃时，煤对二氧化碳的还原率平均为48.96%。

④抗碎强度

煤的跌落试验结果表明，＞25mm的煤占76～82%，本区煤属高强度煤（＞

65%）。

⑤可磨性（HGI）

可采煤层原煤哈氏可磨性指数平均为43～109，平均为57～64，属较难～中等可磨煤（MT/T852-2000）。

⑥热稳定性

各可采煤层原煤热稳定性测试结果，大于6毫米残焦（TS_{+6}）值平均为74～87%，依据煤的热稳定性分级标准（MT/T560-2008），依据MT/T560-2008，十二、十三煤层为中高热稳定性煤，其余煤层为高热稳定性煤。

⑦煤灰熔融性

本区煤灰以较低软化温度灰为主。各可采煤层煤灰流动温度为1090～1450℃，平均为1220～1275℃，煤灰以较低流动温度灰（＞1150～1300℃）为主。

⑷煤的可选性

本区各主要煤层对照《煤炭可选性评定方法》（GB/T 16417～2011）中煤炭可选性等级分级标准分析如下。一、三、四、十八上1、十八下各煤层，当拟定浮煤灰分为6.00%时，δ±0.1含量（最终值）为4.92～19.83%，可选性等级为中等可选-易选；煤矿十三煤层，当拟定浮煤灰分为6.00%时，δ±0.1含量（最终值）为47.66%，可选性等级为极难选。煤矿各煤层当拟定浮煤灰分为8.00-10.00%时，δ±0.1含量（最终值）为2.96~9.53%，可选性等级为易选。

煤矿煤层含泥岩、炭质泥岩夹矸，矸石泥化试验表明，泥岩夹矸泥化比为5.50～11.80%，属中（1.1～10.0%）～中高（10.1～20.0%）泥化程度。炭质泥岩泥化比28.50～45.94%，属高泥化程度（>20.0%）。

⑸煤类

根据《中国煤炭分类国家标准（GB/T5751—2009）》，以干燥无灰基挥发分（V_{daf}）产率、透光率（PM）、粘结指数（G）为依据，煤矿各可采煤层的煤进行煤炭分类。

煤矿浮煤干燥无灰基挥发分（V_{daf}）产率为25.05%～42.02%，各可采煤层

浮煤挥发分平均为32.36%～34.32%，透光率为76～82%、粘结指数为0，煤矿部分煤层有少量零星分布挥发分大于37%和小于28%的见煤点，煤炭分类未予考虑，煤矿各可采煤层为不粘煤31。各可采煤层煤的分类见表3.1-23。

表 3.1-23 各可采煤层煤的分类表

煤层	浮煤挥发分 V_{daf},%	透光率 P_M,%	粘结指数 GR.I	煤类	备注
一	26.24～39.15 33.28(31)		0(8)	不粘煤（31）	部分煤层有少量 V_{daf}>37%或 V_{daf}<28%的见煤点，在煤炭分类时未予考虑。
三	25.38～41.11 34.32(51)	76(1)	0(11)	不粘煤（31）	
四	25.91～37.75 32.98(38)	76(1)	0(12)	不粘煤（31）	
五	26.43～42.02 32.60(47)	76(1)	0(12)	不粘煤（31）	
十二	25.05～38.14 32.36(84)	78(1)	0(18)	不粘煤（31）	
十三	25.05～38.74 33.33(83)	80(1)	0(18)	不粘煤（31）	
十八$_{上1}$	25.17～39.58 33.64(72)	82(1)	0(11)	不粘煤（31）	
十八	27.11～37.95 33.33(43)		0(16)	不粘煤（31）	
十八$_{下}$	25.71～39.31 32.82(89)		0(20)	不粘煤（31）	

⑹煤的风化与氧化

积家井勘查区北部井田勘探阶段施工的JZK13钻孔和南部补勘时施工的S204钻孔十二煤层位于基岩下垂深50～55m处，受风氧化十二煤处钻孔岩芯类似为黄白色泥岩，测井曲线显示该层位有煤层反映趋势，证实南部补勘区风氧化深度为基岩面下垂深55m。

建井期间111207工作面回风顺槽穿越12煤的风氧化带，在距111207工作面回风顺槽第2号点北5m处十二煤风氧化带，顶板及迎头岩性为黄色泥岩，围岩松软，致使111207工作面回风顺槽降标高，工作面回风顺槽降标高处风氧化带下界范围调至标高+1269m，此处基岩垂深约60m。

南部补勘时期补勘区施工钻孔采取的岩芯观察，发现基岩垂深70m的岩芯均受到风氧化，岩石颜色发黄，松软。通过野外岩芯观察，风化氧化深度受上覆地层岩芯、地层产状、构造等影响，深度有一定差异。S204钻孔十二煤层位

于基岩下垂深55m处，受风氧化十二煤处钻孔岩芯类似为黄白色泥岩，测井曲线显示该层位有煤层反映趋势，证实南部补勘区风氧化深度至少大于55m，结合所有钻孔资料及井巷探煤资料，确定本区煤层风氧化带下限为基岩面下垂深70m。

根据以往工作成果，确定煤矿煤层风氧化带下限为基岩面下垂深70m。

3.1.10.6 瓦斯、煤尘爆炸、煤的自燃倾向

1、矿井瓦斯

(1)瓦斯赋存情况及测试结果

根据钻孔实际揭露煤层埋深均为 1000m 以浅，根据《宁夏煤矿瓦斯地质图》，对本地区侏罗系瓦斯风化带底界划定结果，本矿区煤层均属于瓦斯风化带。根据以往地质报告对主要可采煤层采取瓦斯煤样测试结果总结，各煤层瓦斯含量，甲烷（CH_4）为 0.00～0.03ml/g，二氧化碳（CO_2）为 0.01～1.14ml/g，氮气（N_2）为 0.01～6.49ml/g，其它烃类（C_{2-4}）为 0.00ml/g。各煤层自然瓦斯成分，甲烷为 0.00～8.80%，二氧化碳为 1.53～9.73%，氮气（N_2）为 79.63～97.87%，其它烃类（C_{2-4}）为 0.00～0.31%。瓦斯自然分带为二氧化碳--氮气带。煤矿各可采煤层，沿煤层倾向，上下各可采煤层之间瓦斯含量变化不大，含量较低。

(2)煤层瓦斯含量测试结果

按照《煤矿安全规程》第一百三十三条规定：矿井相对瓦斯涌出量小于10m^3/t，矿井绝对瓦斯涌出量小于 40m^3/min，即为低瓦斯矿井。与矿井历年瓦斯监测数据对比得出，银星一井为低瓦斯矿井。银星一井 2012 年以来瓦斯涌出情况及瓦斯等级见表 3.1-24。

表 3.1-24 银星一号煤矿 2012 年以来井下观测的瓦斯涌出量统计表

年份 / 项目	2012 年	2014 年	2015 年	2017 年	2019 年	2021 年	2023 年
瓦斯相对涌出量（m^3/t）	0.23	0.43	0.72	0.44	0.22	0.52	0
瓦斯绝对涌出量（m^3/min）	1.07	1.88	1.57	2.18	1.52	1.72	0
二氧化碳相对涌出量	0.53	0.64	0.98	0.44	0.43	1.03	0.44

严禁复制

（m^3/t）							
二氧化碳绝对涌出量（m^3/min）	2.45	2.82	2.61	2.18	3.03	3.43	4.07
瓦斯等级（鉴定报告）	瓦斯矿井	瓦斯矿井	低瓦斯矿井	低瓦斯矿井	低瓦斯矿井	低瓦斯矿井	低瓦斯矿井

2、煤尘爆炸性

历次地质报告煤尘爆炸性测试结果表明，各可采煤层煤的火焰长度一般大于400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为70～90%，煤尘爆炸性指数为22.13～35.58，煤尘具爆炸性危险。

3、煤的自燃倾向

本矿井煤类为不粘煤，变质程度低、水分、挥发分、氧含量都比较高，惰质组分在45%左右，煤层吸氧量在0.82cm^3/g～1.13cm^3/g之间，煤层自燃倾向性等级为I类为容易自燃。宁东不粘煤自燃发火期为一个月。地面煤堆、井下煤柱与封闭老巷的残留煤，经氧化均能引起自燃。宁东地区各矿区许多煤矿都发生过井下自燃发火现象。为防止煤的自燃，在井下应采取经常清理浮煤，老巷封闭，隔绝空气等办法防止煤的自燃，井上煤堆则采用泥皮封闭或盖土等办法防止煤的自燃。

4、地温

矿井平均地温梯度为2.51℃/100m，属地温正常区域，但在银星一号煤矿深部存在以地温正常为背景的高温区，随着煤层深度增大，在煤矿深部存在地温正常背景下的一级热害区，且一级热害区主要分布在煤矿的深部，与煤层的埋深关系较大。

从煤矿地温梯度变化规律和热害区的分布范围分析，地温场明显受构造的控制。区内构造形态以主体构造积家井背斜和逆断层为主，地热沿层面传导较好，煤层露头和地层浅部地段为地热散失创造了条件，故浅部的地温梯度较小，存在一级热害（31℃-37℃）区主要分布在煤矿的深部（平均在+650水平以深，垂深700m以深）。

5、冲击地压

根据以往勘查资料可知，钻孔各煤层顶底板中没有单轴抗压强度大于

60Mpa 的坚硬岩层，根据现有资料判断，目前核实区无冲击地压风险。建议矿方应对矿井进行冲击危险性评估，为矿井安全生产提供保障。

3.2 工程分析

3.2.1 井田开拓及开采

3.2.1.1 井田开拓

1、井田开拓方式

本次改扩建后采用斜井开拓方案：根据矿井煤层赋存条件及矿井生产现状，设计新增 13 采区，13 采区主要作为 11 采区接续采区，13 采区投产后，将与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产。

14 采区为已建成采区，本次改扩建设计不再对其进行改造，14 采区建成了东南部进风斜井、东南部回风斜井和东南部行人斜井，东南部进风斜井为 14 采区主要进风井，兼作 14 采区辅助提升井和安全出口。13 采区为新增采区，本次在 13 采区中东部 12 煤无煤带内布置南部工业场地，布置进风斜井与回风斜井，在主场地利用现有建筑及设施布置新增缓坡副斜井，缓坡副斜井兼做进风井。13 采区、14 采区煤炭通过+1050m 运输大巷转运至主斜井运出地面，矿井实现分区开发集中出煤生产格局，11 采区井底有矿井主变电所、主排水系统、主煤流系统和井下巷道矸石充填系统需要供风，利用 11 采区现有进风（主、副）井筒，故主工业场地内主斜井、副斜井仍需保留，回风斜井考虑关停。

井田开拓方式平面见图 3.2-1，剖面见图 3.2-2。

2、井筒布置

矿井目前生产采区为 11 和 14 采区，每个采区布置有三个斜井井筒，即矿井现有井筒为 6 个。11 采区布置有主斜井、行人斜井和回风斜井三个斜井井筒、14 采区布置有东南部进风斜井、东南部回风斜井和东南部行人斜井三个斜井井筒。13 采区投产时布置三个井筒，分别为新增缓坡副斜井、进风斜井和回风斜井。后期在井田北部 JZK01 钻孔附近设立北进、回风立井，服务于 21 采区，井筒落底+1050m。

本矿井扩建投产时，共计有 8 个井筒，分别为主斜井、副斜井、东南部进

风斜井、东南部回风斜井、东南部行人斜井、缓坡副斜井、南部进风斜井、南部回风斜井，关闭现有。现状及本次扩建各井筒参数及功能如下：

(1)主斜井：井筒倾角为 19°，斜长 945m。井筒宽度 5.6m，净断面 19.5m²，掘进断面 22.1m²。井筒提升采用 1.4m 宽，运量 1800t/h，ST3500 阻燃型钢丝绳胶带，电机功率 900kW 三台，变频调速装置。井筒内设有台阶、扶手，兼作为矿井安全出口，井筒内布置架空乘人装置。

(2)副斜井：井筒倾角为 19°、斜长 945m。井筒宽度 4.8m，净断面 17.6m²，掘进断面 19.3m²。井筒提升采用 JK-3.5×2.5/30E 单绳缠绕式提升机提升机，电机功率 600kW，单钩串车提升。井筒内设有台阶、扶手，兼作为矿井安全出口。

(3)回风斜井：井筒倾角为 8～30°、斜长 1092m。井筒宽度 5.6m，净断面 22.3m²，掘进断面 24.4m²。兼作为矿井安全出口。本次扩建工程达产后关闭。

(4)东南部行人斜井：井筒倾角 18°，斜长 324m，井筒净宽 5.6m，净断面 19.5m²，井筒内布置架空乘人器，驱动轮直径 1400m，速度 1.08m/s，电机功率 75kW。作为 14 采区专用行人井，兼做 14 采区辅助进风井和安全出口。

(5)东南部进风斜井：井筒倾角 17°，斜长 1283m，井筒净宽 4.8m，净断面 17.6m²，井筒内装备一台 JK3.5×2.5 型提升机。东南部进风斜井为 14 采区主要进风井，兼作 14 采区辅助提升井和安全出口。

(6)东南部回风斜井：井筒倾角 14～25°，斜长 1170m，井筒净宽 5.6m，净断面 22.3m²。为本采区的专用回风井，兼做安全出口，通风机选用 FBCDZ№26/2×185 隔爆轴流式通风机 2 台，配 10 极 380V 185kW 型电机。

(7)缓坡副斜井

主工业场地新增缓坡副斜井井口标高+1359.8m，倾角 6°，落底到 11 采区 111206 工作面排水巷连接处，标高+1208m，落底后利用 111206 工作面排水巷既有巷道并将其进行改造成辅运大巷以连接矿井新增缓坡副斜井与 13 采区缓坡上山，辅运大巷全长约 2556m。新增缓坡副斜井斜长 1625m（含平段），与改造后的辅运大巷断面一致，净宽 5.4m，净断面积 23.9m²，井筒功能为辅运、进风和安全出口，服务于矿井西部所有采区（13 采区、23 采区、21 采区）。

(8)南部进风斜井

进风斜井按 18°布置，落底到 12 煤首采工作面 131202 上顺槽，斜长 475m，井口标高+1344m，井筒下部标高+1195m，井筒下部与 13 采区缓坡上山进行连接。进风斜井采用半圆拱断面，净宽 4.0m，净断面积 12.3m^2，井筒功能为进风和安全出口。

(9) 南部回风斜井

回风斜井倾角与进风斜井一致，井口标高+1344m，倾角 18°，下部落底首采工作面 131202 上顺槽回风联络巷位置，标高+1196m，然后与 12 煤回风上山连接，回风斜井斜长 453mm，回风斜井采用半圆拱断面，净宽 6.0m，净断面积 26.1m^2，井筒功能为回风和安全出口。

(10)后期井筒

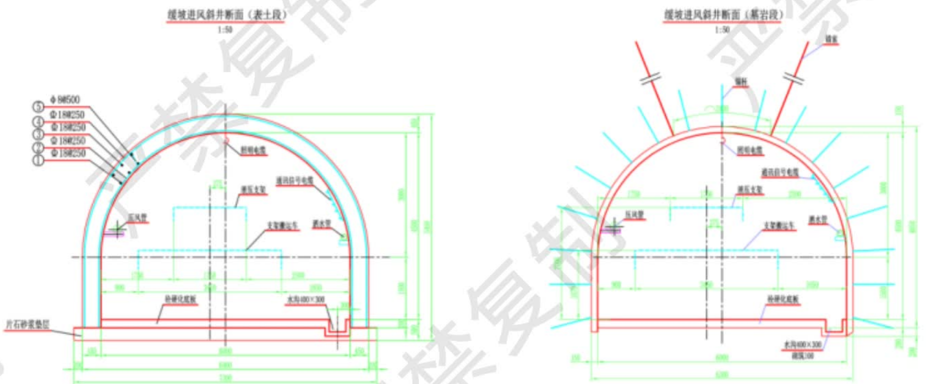
后期在井田北部 JZK01 钻孔附近设立北进、回风立井，服务于 21 采区，井筒落底+1050m。本次评价内容不包含，后期建设时单独评价。

井筒特征见表 3.2-1，各井筒断面布置详见图 3.2-3 至图 3.2-5。

2024/10/28 10:00 Document

表 3.2-1 矿井井筒特征表

井筒名称	井口坐标		井口标高(m)	落底标高(m)	井口方位角(°)	井筒倾角(°)	井筒长度(m)	断面积(m²)		用途
	纬距—X	经距—Y						净	掘	
主斜井（现有）	4178886.347	36383643.807	+1357.5	+1050.0	240.38	19	945	19.5	22.1	提煤、进风、安全出口
副斜井（现有）	4178921.117	36383624.040	+1357.5	+1050.0	240.38	19	945	17.6	20.0	辅助提升、进风、安全出口
回风斜井（达产后关停）	4178884.280	36383721.096	+1357.0	+1050.0	240.38	8～30	1091	21.2	23.2	回风、安全出口
东南部进风斜井（现有）	4175829.921	36387292.154	+1324.5	+950.0	90.0	17	1260	17.6	20.0	辅助提升、进风、安全出口
东南部行人斜井（现有）	4175789.921	36387314.872	+1324.5	+1225.0	90.0	18	324	19.5	20.0	行人、进风、安全出口
东南部回风斜井（现有）	4175749.921	36387269.452	+1324.5	+950.0	90.0	14～25	1169	22.3	24.8	回风、安全出口
缓坡副斜井（新增）	4178742.438	36383350.258	+1359.8	+1208	60.381	0～6	1625	23.3	27.1	辅助提升、进风、安全出口
进风斜井（新增）	4176216.974	36385360.54	+1344	+1197	60.773°	18	475	12.3	13.8	进风、安全出口
回风斜井（新增）	4176253.533	36385343.945	+1344	+1204	60.773°	18	118	26.1	34.6	回风、安全出口



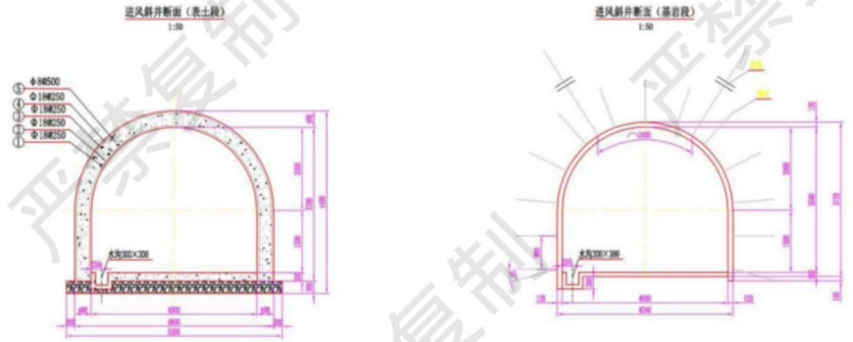
巷道断面特征表

序号	断面编号或名称	支护型式	断面(m²)			每米巷道材料消耗							水沟		备注
			净	掘进		喷砼(m³)	砌砼(m³)	铺底砼(m³)	片石砂浆垫层(m³)	锚杆(根)	锚索(根)	金属网(m²)	净断面(m²)	盖板	
				巷道	基础										
1	[illegible]	[illegible]	23.3	33.3			6.09	1.2	2.07				0.12	无	
2	[illegible]	[illegible]	23.3	26.45	0.07	2		1.2		22.5	0.6	15.5	0.12	无	

图 3.2-3 缓坡副斜井断面图

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 188/709

2024/10/28 10:00 Document



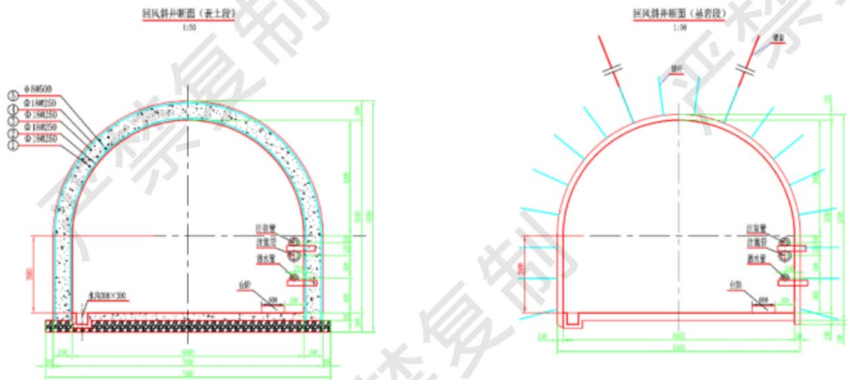
巷道断面特征表

序号	断面编号或名称	支护型式	断面(m²) 净	掘进 巷道	掘进 基础	每米巷道材料消耗 喷砼(m³)	砌砼(m³)	铺底砼(m³)	片石砂浆垫层(m³)	锚杆(根)	锚索(根)	金属网(m²)	水沟 净断面(m²)	盖板	备注
1	13采区进风斜井断面(表土段)	[illegible]	12.2	21.1			4.12	0.81	1.46				0.09	无	
2	13采区进风斜井断面(基岩段)	[illegible]	12.2	13.8	0.08	1.64		0.4		16.3	0.6	11.6	0.09	无	

说明：
1、进风斜井井口坐标：X=4174379.739 Y=36385849.789 Z=+1348.0；
2、进风斜井倾角22°。
3、图中尺寸以mm为单位。

图 3.2-4 南部进风斜井断面图

宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目 项目概况及工程分析



巷道断面特征表

序号	断面编号或名称	支护型式	断面(m²) 净	掘进 巷道	掘进 基础	每米巷道材料消耗 喷砼(m³)	砌砼(m³)	铺底砼(m³)	片石砂浆垫层(m³)	锚杆(根)	锚索(根)	金属网(m²)	水沟 净断面(m²)	盖板	备注
1	13采区回风斜井断面(表土段)	[illegible]	26.1	36.7			7.31	1.21	2.12				0.09	无	
2	13采区回风斜井断面(基岩段)	[illegible]	26.1	28.8	0.03	2.1		0.5		22.5	0.6	16.4	0.09	无	

说明：
1、13采区回风斜井井口坐标：X=4176253.533，Y=36385343.945，Z=+1344.0；
2、回风斜井倾角18°。
3、图中尺寸以mm为单位。

图 3.2-5 南部回风斜井断面图

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 189/709

2024/10/28 10:00 Document

3、水平划分及标高

(1) 水平划分及水平标高

根据对煤层赋存条件、地质条件等的分析，结合矿井开拓方式、开采技术与装备水平、资源/储量、生产能力及构造影响等因素，全矿井实行分区域划分开采水平，11 和 21 采区为第一分区，第一水平标高为+1050m，第二水平标高+350m（埋深 1000m）；13 和 23 采区为第二分区，第一水平标高为+800m，第二水平标高+350m（埋深 1000m）；14 和 24 采区为第三分区，第一水平标高为+950m，第二水平标高+325m（埋深 1000m），埋深 1000-1200m 资源勘察程度低（无钻孔），考虑作为后备资源进行开发。

(2)大巷布置

通过对原 111206 工作面排水巷进行改造，形成连接 11 采区与 13 采区的辅运大巷，13 采区范围内无大巷布置。

在现有主、副井井底向南设置+1050m 运输大巷，服务于 14、24 和 13、23 采区，用于煤炭运输及排水。

后期在 13 采区下部车场在向西延伸三条下山，用于开采 23 采区。

3、煤层分组

井田内主要可采煤层有 9 层，通过分析各煤层煤厚、煤层间距及开采范围，13 采区煤层覆存条件与 11 和 14 采区类似，结合矿井 11、14 采区生产经验，设计各煤层采用一个煤组进行开采，同时本次设计 13 采区辅运采用缓坡布置，已经将各可采煤层串联起来，故各煤层采用一个煤组是合适的。

4、采区划分及开采顺序

(1)采区优化及划分

矿井原初步设计结合构造、开采水平、合理开采范围等情况，现状将采区划分为 9个采区（11、12、13、14、21、22、23、24、25采区）。

可研阶段经论证后进行了走向合并优化，将全矿井划分为 6 个采区，即原 12采区 5 勘探线以南划入 13 采区，新采区命名 13 采区；原 22 采区 5 勘探线以南划入 23 采区，新采区命名 23 采区；原 21 采区、25 采区及 12 和 22 采区 5 勘探线以北区域合并成一个采区，新采区命名 21 采区；11、14、24 三个采区维

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 190/709

持不变。11采区位于井田中部，其南部为13采区，北部为21采区，13采区西部为23采区，井田东南部为14和24采区。

矿井现状采区划分情况见图3.2-7、本次扩建后采区划分情况见图3.2-8。

(2)采区接续

本次改扩建设计后，矿井为两区两面同采达6.0Mt/a，故矿井采区接续将发生较大变化，则矿井采区接续调整为：11采区（现有）→13采区（本次设计）→23采区→21采区；14采区（现有）→24采区→21采区。扩建期间，11采区与14采区平均生产能力各2.0Mt/a，扩建完成后13采区与14采区配采，平均生产能力各3.0Mt/a，根据工作面排产接续，投产12a后，采区内厚煤层基本回采结束，为确保矿井实现稳产，可考虑再增加一个薄煤层工作面，以确保矿井6.0Mt/a生产能力。各采区特征及接续见表3.2-2。

表3.2-2　　采区特征及接续表

采区名称	可采储量(Mt)	采区生产能力(Mt/a)	采区服务年限(a)	采区生产能力及服务年限(a)（10 20 30 40 50 60 70 80）
11采区	11.2	2.0	4.0	4.0
14采区	85.22	3.0	21.6	21.6
24采区	38.9	3.0	9.3	30.9
21采区	122.65	3.0/6.0	28.9	59.8
13采区	114.83	3.0	27.3	31.3
23采区	118.78	3.0	28.3	59.6
深部资源（埋深1000-1200）	89.6	6.0	10.7	70.5
合　计	581.16	6.0	70.5	70.5
从矿井开始改扩建算起，矿井改扩建建设四年内按4.0 Mt/a保证矿井年生产能力，改扩建完成后，按6.0 Mt/a矿井设计年生产能力。				

5、井底车场及硐室

(1)井底车场型式

11采区井底车场设在+1050m水平，14采区井底车场设在+950m水平，均已形成。

13采区井底车场设在+800m水平，鉴于主运输采用胶带输送机连续运输的方式，辅助运输采用无轨胶轮车连续运输，故井底车场设置较为简洁，主要为井筒（下山）落底后联通服务。

(2)井底车场通过能力

本矿井下煤炭运输采用胶带输送机连续运输方式，辅助运输采用无轨胶轮

车连续运输，并且井下掘进煤进入主煤流。因此，井底车场内运量较小，通过能力可以满足设计规范及矿井生产要求。

(3)井底车场硐室

①主排水泵房及主变电所：主排水泵房及主变电所联合布置，泵房长35m，通道内设密闭门和栅栏门。井底变电所长40m，通道内设密闭门和栅栏门，其与泵房之间和高低压硐室之间设防火栅栏两用门。

②管子道：主排水泵房与12煤运输上山联络，将矿井涌水排入+1100m运输大巷，在自流至+1050m运输大巷，管子道与运输上山联络斜巷开口与井底车场水平高差7m以上。

③井下消防材料库：采用加宽巷道式布置，硐室长度为25m，库房通道设铁栅栏门。

④水仓：主水仓位于11采区井底，水仓总容量约8500m³，满足矿井8h正常涌水量水仓要求，13采区底部设采区水仓，水仓有限容量约为4000，满足13采区4h正常涌水量水仓要求，水仓清理设有清仓绞车硐室。

⑤永久避难硐室：硐室宽4.0m，长34.5m，额度防护人数100人，额度防护时间96h，采用砌碹支护方式。

6、巷道掘进及井巷工程量

本次扩建井巷工程为新凿3条井筒及新增13采区，13采区投产时（12煤1个面），总工程量为26975m，其中煤巷13986m，岩巷12989m；掘进总体积514143m³，其中岩巷317885m³、煤巷196258m³。井巷工程数量见表3.2-3。

表3.2-3 井巷工程数量汇总表

序号	项目名称	长度（m）			体积（m³）			备注
		煤巷	岩巷	小计	煤巷	岩巷	小计	
1	井筒	2556	7275	9831	0	192616	192616	13采区12煤工作面投产时
2	大巷	0	0	0	0	0	0	
3	井底车场及硐室	0	1233	1233	0	19871	19871	
4	采区（计入投资）	1362	5479	6841	40111	105398	145509	
5	采区（计入成本）	9071	0	9071	156147	0	156147	
6	合计（投产时）	12989	13986	26975	196258	317885	514143	
注：由111206工作面排水巷改造而成的辅运大巷工程量计入采区巷道工程量中。								

3.2.1.2 井田开采

1、投产采区设置

本次改扩建投产采区为新建13采区和利用现有14采区，以两区两面形式达产，后期开采较薄煤层时以两区三面保障设计生产能力。

(1)14采区开采现状

①采区尺寸：14采区位于井田东南部，东、南边界以井田边界为界，北以24采区划定边界为界，西以DF4断层为界，南北长约5.5km，东西宽1.5～2.4km，面积约10.94km^2。

②构造：根据地质报告资料，14采区内共发现6条断层，其中最大落差≥100m的断层2条，分别为DF4、DF5断层，最大落差在100～50m的断层1条，为XF7断层，最大落差在50～20m的断层2条，为XF8、XF11断层，最大落差在＜20m的断层1条，为XF2。整体上构造程度为中等。在开采掘进中必须要引起注意，以防存在的伴生构造影响安全生产。

③煤层赋存条件：区内可采煤层共计9层，可采储量为85.22Mt。

④14采区生产生产系统：14采区布置三个井筒，分别为东南部进风斜井、东南部回风斜井和东南部行人斜井，新增井筒大致沿XF7断层保护煤柱线布置，进、回风斜井落底至14采区12煤下部，落底标高+950m，行人斜井落底至14采区上部，落底标高+1225m。14采区回采的煤炭通过工作面运输顺槽→运输上山→集中运输斜巷→+1050m运输大巷→井底煤仓，然后通过主斜井运输至现有生产系统。

14采区为已建成正在生产的采区，本次扩建项目不再变化，

(2)13采区特征

①采区尺寸：13采区北以5勘探线、东以11采区及DF4断层为界，南至井田边界，西部大致以+800m为界，13采区南北走向长度约4.6～8.9km，东西倾向长度约0.5～1.4km，面积约7.48km^2。

②构造：13采区属于积家井背斜西翼，褶曲和断裂构造较为发育，含煤地层沿走向产状变化不大，根据补勘地质报告资料，13采区内共发现20条断

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

层，其中落差最大的断层为 DF4 断层（∠60° H=80～280m），为采区东部边界，其次为 DF1 断层（∠55～60° H=60～220m），

③煤层赋存条件：13 采区内可采煤层：一、三、四、五、十二、十三、十八$_{上1}$、十八、十八$_{下}$煤层等 9 层煤为可采煤层，煤层可采，大多连续分布。全区可采煤层 4 层（一、三、五、十二煤），大部可采煤层 2 层（四、十八$_{下}$煤），局部可采煤层 3 层（十三、、十八、十八$_{下}$煤）。可采煤层平均总厚度 18.37m，可采含煤系数 4.27%。

④储量及服务年限：13 采区设计可采储量 86.92Mt，服务年限 19.3a（平均 3.0Mt/a）。

2、采区煤层分组和开采顺序

(1)煤层分组

井田内主要可采煤层有 9 层，通过分析各煤层煤厚、煤层间距及开采范围，13 采区煤层覆存条件与 11 和 14 采区类似，结合矿井 11、14 采区生产经验，设计各煤层采用一个煤组进行开采。

(2)煤层开采顺序

根据煤层厚度、倾角和埋深分析，采用上行开采与下行开采相结合的开采顺序，13 采区宜选择 12 煤作为首采煤层，12 煤平均厚度 3.36m，与上覆 5 煤平均间距 96.48m，根据 11 和 14 采区生产经验，12 煤对 5 煤可采用上行开采。

3、采区巷道布置

13 采区为双翼采区，初期在十二煤布置一个综采工作面，与 14 采区配采，矿井以两区两面形式保证改扩建 6.0Mt/a 设计生产能力。13 采区首采工作面布置于井筒南侧。

13 采区内大致沿十二煤底板岩层布置运输上山，倾角 19°，运输上山落底+800m 标高，落底后与缓坡暗斜井和 12 煤回风上山相联络。运输上山上部标高+1100m，与+1100m 运输石门直接相连。

13 采区按 0～6° 折返布置缓坡暗斜井，承担 13 采区辅助运输任务。缓坡暗斜井上部分别与辅运大巷和进风斜井贯通，下部落底标高+800m 水平。

13 采区内沿十二煤底板、部分穿层布置回风上山，回风上山上部标高

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 194/709

+1197m，与回风斜井下部直接连接，回风上山落底标高+800m，落底后与运输上山和缓坡暗斜井相联络。

+1100m 运输石门末端设置 13 采区集中煤仓，煤仓下口为+1050m 运输大巷（14 采区建设）延伸段。即 13 采区主煤流方向为：工作面→运输顺槽→12 煤运输上山（首采面）→+1100m 运输石门→13 采区集中煤仓→+1050m 运输大巷→井底煤仓（11 采区建设）→主斜井→地面。

13 采区巷道布置平、剖面图见图 3.2-6、图 3.2-7。

4、采煤工作面布置

矿井设计规模 6.00Mt/a，本次改扩建投产采区为新建 13 采区和利用现有 14 采区，以两区两面形式达产，后期开采较薄煤层时以两区三面保障设计生产能力。扩建投产时首采工作面分别为 14 采区南翼的 141207 工作面和 13 采区南翼的 131202 工作面。根据 13 采区具体条件及 11 采区实际生产经验，确定 13 采区首采工作面长度 300m，工作面推进长度一般在 4.3km 左右。14 采区工作面长度 240m，工作面推进长度一般在 1.3km 左右。

5、采区车场和硐室布置

根据初期开拓开采情况，11 采区井底车场设在+1050m 水平，14 采区井底车场设在+950m 水平，硐室设置在井底车场，本次利用现有设施。

13 采区井底车场设在+800m 水平，鉴于主运输采用胶带输送机连续运输的方式，辅助运输采用无轨胶轮车连续运输，故井底车场设置较为简洁，主要为井筒（下山）落底后联通服务，主要硐室有排水泵房、变电所、井下消防材料库、永久避难硐室等。

6、采煤方法及采煤工艺

矿井投产时 13 采区、14 采区均采用走向长壁采煤法，综采一次采全高采煤工艺，后退式回采，全部冒落法管理顶板。本矿井原则上采用下行开采接续方式，通过对煤层上行开采分析及结合 11 采区实际生产经验，首采 12 煤矿井灾害较少，有利于矿井安全生产，同时通过分析 12 煤可以对上覆 5 煤上行开采，矿井采用上行与下行相结合的开采顺序，在确保安全生产条件下优先采用下行开采。

2024/10/28 10:00 Document

7、采煤工作面生产能力

(1)采煤工作面长度

根据煤层赋存及地质状况、设计生产能力、采区巷道布置和设备配置情况，13采区首采工作面长度300m、14采区工作面长度240m。

(2)工作面年推进度

本次设计14采区进刀数取9刀、13采区取7刀，每刀进尺0.865m，采煤面年工作时间按330d计算，14采区年推进度2569m、13采区年推进度1998m。

(3)工作面采高及回采率

十二煤容重1.34t/m³，13采区首采面平均采高4.05m，14采区首采面平均采高3.36m。工作面回采率为93%、95%。

(4)矿井生产能力

矿井扩建达产时的生产能力为13采区生产能力加上14采区生产能力，即$Q_{矿}=Q_{13采区}+Q_{14采区}=3.15+2.89=6.04Mt/a$，满足矿井设计生产能力要求。

达产时工作面特征见表3.2-4。

表3.2-4　　达到设计生产能力时工作面特征表

盘区	煤层 工作面	平均采高 (m)	长度 (m)	年推进度 (m)	生产能力 (Mt/a)
13采区	12煤工作面	4.05	300	1998	3.03
14采区	12煤工作面	3.36	240	2569	2.78
掘进煤 （4%）					0.23
采区合计					6.04

8、回采工作面接替

矿井扩建建设期以11采区和14采区配采，能力仍为4.0Mt/a、当13采区建成后为13采区与14采区配采，矿井主要以两区两面形式达产，产能达6.0Mt/a，后期当较厚煤层回采结束时，考虑再增加1个工作面，以两区三面形式稳定6.0Mt/a产能。扩建工程前20a工作面接替关系见图3.2-8。

3.2.2 矿井通风

1、通风方法

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 196/709

矿井通风采用机械抽出式方法。

2、通风方式

矿井采用分区式通风系统。

3、通风系统

矿井目前生产采区为11和14采区、本次改扩建设计新增13采区，各个采区均设有井、回风井，各采区通风系统相对独立，主要通过运输大巷进行联络。14采区通风系统：东南部进风、东南部行人斜井→中车场→胶带、辅助运输顺槽→工作面→回风顺槽→14采区回风斜井→东南部回风斜井；13采区通风系统：缓坡副斜井、进风斜井→辅运大巷→中车场→胶带、辅助运输顺槽→工作面→回风顺槽→12煤回风上山→回风斜井。

主工业场地内现有1个回风斜井，主要服务11采区。矿井改扩建完成时，11采区已基本开采结束，因此本次设计在矿井投产时关闭主工业场地回风斜井。东南部工业场地内现有1个回风斜井，主要服务14、24采区。本次设计南部风井场地内新增1个进风斜井和回风斜井，主要服务13采区和23采区。

矿井通风系统见图3.2-9、3.2-10。

4、矿井风量、负压

本次设计14采区回风斜井通风设备不变。13采区为新增采区，13采区回风斜井通风容易时期风量130m^3/s，负压922Pa；通风困难时期风量198m^3/s，负压1970Pa。13采区回风斜井选用FCZ№26/900型轴流通风机2台，电动机功率900 kW，其中1台工作，1台备用。

矿井通风容易时期，总风量为222m^3/s，其中14采区总风量为92m^3/s，13采区130m^3/s。矿井通风困难时期，主要分两种情况：①14采区两个薄煤层工作面与13采区一个薄煤层工作面配采，此时矿井总风量为260m^3/s，其中14采区总风量为130m^3/s，13采区130m^3/s。②13采区两个薄煤层工作面与14采区一个薄煤层工作面配采，此时矿井总风量为290 m^3/s，其中14采区总风量为92m^3/s，13采区198m^3/s。11采区副斜井进风量均为30m^3/s，主斜井进风量均为20m^3/s，都通过+1050m大巷及副斜井1200m车场轨道运输石门向13、14采区供风。

根据设计针对矿井通风等积孔计算结果，14采区回风斜井容易时期 A=4.46m^2，困难时期 A=4.14m^2；13采区回风斜井容易时期 A=5.09m^2，困难时期 A=5.31m^2。矿井通风在容易时期和困难时期的通风难易程度均为容易。

3.2.3 矿井排水

根据地质报告，矿井的正常涌水量为 723m^3/h，最大涌水量 1012m^3/h，再考虑灌浆、洒水析及矸石充填析出水量，按总析出水量 40m^3/h 计，全矿井正常涌水量 763m^3/h，最大涌水量 1052m^3/h。

矿井主排水泵房设在11采区+1050m水平，11采区+1050m水平主排水系统现有主排水设备为5台 MD580-60×6型矿用耐磨离心式排水泵，每台水泵配10kV、800kW矿用防爆型电动机，正常涌水期2台工作，2台备用，1台检修。最大涌水期3台工作。现有排水管路为3趟 D377×10 环氧树脂复合钢管（基材为20号无缝钢管），分段选择壁厚。正常涌水期2趟工作，最大涌水期3趟工作。经计算，11采区现有排水设备满足改扩建后矿井排水需求。

14采区已在+950m水平建成采区排水系统，排水采用转排方式，14采区涌水通过各自采区排水系统排至11采区+1050m水仓，然后通过+1050m主排水泵排出地面。

13采区+800m水平设计新建排水系统，13采区的涌水经+800m水平排水泵房排水系统排至11采区井下主水仓，经11采区排水系统排至地面。13采区+800m水平排水泵房至11采区+1050m水平排水泵房的排水管路选用2趟D377×12型内外涂环氧树脂复合钢管（基材为20号无缝钢管）。正常涌水期1趟工作，最大涌水期2趟工作。13采区排水设备选用3台 MD580-60×7P型矿用耐磨离心式排水泵（根据排水条件，需对首级叶轮进行切削，以达到水泵运行的最佳工况），配10kV、1120kW矿用防爆型电动机，正常涌水期1台工作，1台备用，1台检修。最大涌水期2台工作。每台水泵配套一套250WDLY-295型喂水泵。

3.2.4 井下防灭火

1、灌浆及注氮防灭火

本矿井开采的煤层为自燃煤层，利用现有设施基础上设计新建灌浆防灭火及注氮防灭火综合防灭火措施，并建立环境监测和束管监测系统自然发火监测系统。14采区利用现有系统，13采区新建。

矿井现状采用灌浆为主、注氮为辅的综合防灭火措施，实际防灭火效果良好。现状11采区现状建成地面固定集中式灌浆和地面固定式制氮防灭火系统，灌浆设备选用1套HJZM-15型地面防火灌浆站系统；制氮站布置在工业场地内，与空压机房联合建筑，矿井主工业场地建设了PSA-900型地面固定式制氮装置2套为11采区服务，1台工作，1台备用。根据设计校核，11采区灌浆系统及制氮设备不能直接用于13采区生产。

矿井东南部工业场建设了灌浆站1座，建成1套HJZM-15型地面防火灌浆站系统，制备及灌浆能力为120m³/h（60m³/h粉煤灰制浆+60m³/h沙土制浆）；制氮站配套GPN98-900型地面固定式制氮装置3套，2用1备，经校验，现有14采区制氮设备可满足14采区的生产所需氮量。

本次设计新建13采区防灭火系统，制氮站布置在南部风井场地，设计选用3套GPN98-900型地面固定式制氮装置，2用1备，单台制氮装置制氮量900 m³/h，输出压力0.7MPa，氮气纯度≥98%；注氮管路由地面制氮站→进风斜井井筒→12煤运输上山→采区工作面进风顺槽，地面、井筒、12煤运输上山及131202工作面运输顺槽的注氮管路选用1趟D159×5型无缝钢管。本次在南部风井场地布置制浆站，设计选用1套MDZ-80地面固动式灌浆注胶防灭火系统，制备及灌浆能力为80m³/h，MDZ-80地面固动式灌浆成套设备中主要有储灰罐、螺旋输送机、皮带输送机、胶体制备机、滤浆机、渣浆泵、清水泵、排污泵、控制系统、矿用移动式防灭火注浆装置等设备。灌浆管路由制浆站经地面沿回风斜井井筒敷设下井，经12煤回风上山至各工作面回风顺槽采空区。

矿井设计13、14采区灌浆系统以煤矸石为主要原料，防灭火灌浆所用原料由煤矸石充填开采系统成品堆场汽运至13、14采区灌浆站储料筒仓，用于灌浆的煤矸石经处理后满足《煤矿灌（注）浆防灭火技术规范》（MT/T 702-2020）相关要求，利用灌浆系统消耗矸石。13采区灌浆量为72m³/h，矸石原料密度取2.1t/m³，灰水比为1:3，灌浆时间为9h/d，则每天消耗180m³矸石粉，约378t，

每年消耗 12.47 万 t 破碎后的矸石。14 采区灌浆量为 65m³/h，矸石原料密度取 2.1t/m³，灰水比为 1:3，灌浆时间为 9h/d，则每天消耗 162.5m³矸石粉，约 341.25t，每年消耗 11.26 万 t 破碎后的矸石。则 13、14 采区灌浆系统消纳矸石总量为 12.47+11.26=23.7 万 t/a。

2、其他防灭火措施

①破碎煤柱及局部构造、巷道高冒及离层区、开切眼、停采线及架后等采用 MEA 矿用灭火剂灭火；

②井底车场、大巷等服务年限长的煤巷均采用喷砼、铺底全封闭支护；

③工作面采完后及时进行封闭；

④在井下所有进回风相交处均设有双向双道风门，在需调节风量处设有调节风门；

⑤巷道布置考虑了全矿井反风及局部反风；

⑥井下按有关规定设置温度和 CO 探头，对火灾进行预测；

⑧主运、辅运双巷布置，辅运顺槽服务年限较长，两顺槽间联络巷应设置临时密闭，保留 1 个少量联络巷畅通，防止两顺槽间风流紊乱，巷道内壁提前喷洒阻化剂以防止煤层自燃。

3.2.5 矿井地面生产系统

地面生产系统包括主井生产系统及原煤洗选加工系统、副斜井生产系统、新增缓坡副斜井、排矸系统和地面辅助设施等。

3.2.5.1 主斜井生产系统

矿井生产的原煤通过主斜井带式输送机提至地面后，由原煤上仓带式带式输送机运至原煤仓储存，储存后原煤再经带式输送机运至选煤厂洗选。扩能改造后仍由现状主斜井提升，运输能力能够满足扩能改造要求。

主井为斜井胶带运输为现有系统，主斜井装备一部 DTL140/180/3×900 型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力 Q＝1800t/h，带宽 B=1400mm，带速 V=4m/s，运输倾角为 19°，运输距离 L＝929.28m，电动机功率 3×900kW。通过现场检查、核实，确定该矿主斜井运输系统核定能力为 891 万 t/a，满足扩能改

造后 6.00Mt/a 输送要求。

主斜井内设有主斜井架空乘人器，架空乘人器型号 RJY55-19/950，长度 945m，轮径 1.4m,倾角 19°，速度 V=1.2m/s,乘人间距 15m，每小时运人 288 人，钢丝绳选用 6×36WS+FC-1870-Ø20，电动机 YB2-280M-6，6 极，同步转速 1000r/min,功率 55kW。经现场检测检验：该煤矿用架空乘人装置系统所检测检验项目均符合标准。

3.2.5.2 副井生产系统

矿井副斜井为主工业场地现有工程，副斜井倾角 19°，斜长 945m，担负全矿井材料及设备等升降任务，并要求辅助运输设备能够适应矿井采掘设备重型、大功率、高产的需要，满足整体运输大型综采设备、液压支架等任务。副井采用单钩串车提升，每次串 4 辆 1.5t 矸石矿车。副井井口车场为平车场，重车线安设捞车器，空车线安设推车机和阻车器。副斜井井筒内安装防跑车装置，以免运行中断绳、脱钩的车辆滑入中部车场或井底车场。

3.2.5.3 缓坡副斜井生产系统

新增缓坡副斜井倾角 0～6°，斜长 1625m，采用无轨胶轮车担负全矿井人员、设备、矸石及材料等辅助提升任务，作为矿井的主要进风井，并兼作矿井的安全出口。在缓坡进风斜井井筒内安装防跑车装置，以免运行中的无轨胶轮车失控，滑下井底。

3.2.5.4 矸石系统

井下掘进矸石不出井，全部用于填充井下废弃巷道；设计采用抛矸机巷道矸石充填工艺，装载机装岩后转运至排矸皮带，由抛矸机对巷道进行充填。地面洗选系统分选矸石采用高位注浆工艺充填采空区，同时利用地面灌浆系统实施灌浆充填方式，地面充填站矸石浆体的制备主要由原料矸石的运输、破碎、筛分、配料、搅拌、泵送等环节组成，高位注浆充填工艺通过地面管路及钻孔充填采空区。

3.2.5.5 辅助设施

严禁复制

矿井辅助设施利用现有为主，仅新增无轨胶轮车保养车间、材料库、综采设备库、换装龙门吊。

1、主工业场地现有辅助设施（利用+新建）

(1)矿井机修车间

矿井修理车间承担全矿井机电设备的日常检修（小修）及维护，不生产配件，对采煤机组、综采设备等的大、中修理均考虑外委。车间总面积36×66m^2，设有机械加工、电修、钳工、铆焊、矿车修理等工段，配备相应的设备。车间内设电动单梁起重机供设备搬运，厂房外留有露天作业和材料设备堆放场地。

(2)木材加工房

矿井井下综合机械化采煤，采掘机械化程度高，考虑到采用的矿井支护方式和生产工艺实际情况，考虑新建1座木材加工房，面积9×24m^2。木材加工房主要承担矿井坑木改制和其他木料的加工任务。主要设备有：木工圆锯机、木工带锯机及刃磨设备等。

(3)综采设备库

综采设备中转库用于综采设备的中转存放、升井设备的清洗作业等。库房内设有32t/5t桥式起重机，用于设备的吊运。综采设备库面积42×84m^2。综采设备中转库外留有露天作业和设备堆放场地，露天布置有50/10t双梁吊钩门式起重机用于材料和设备的装卸。为了便于材料等的装卸载，在器材库设置10t单梁起重机1台。

本次新增综采设备库，面积为2×24m×150m=7200m^2，库房内设有50/10t吊钩桥式起重机，用于设备的吊运。

(4)材料库

本次新建材料库1座，面积为60×24=1440m^2，负责矿井钢材、水泥等材料的存放，库内设10t电动单梁起重机。

(5)无轨胶轮车保养车间

本次新建无轨胶轮车保养车间，承担矿井无轨胶轮车的日常检修设备，与无轨胶轮车库相邻建设，面积为60×24=1440m^2。车间内设有10t电动单梁起重

严禁复制

机，用于部件的吊运。

(6)单体液压支柱存放间及检修间

本次新建单体液压支柱存放间及检修间，用于单体液压支柱的中转存放、检修作业等。库房内设有5t电动单梁起重机，用于设备的吊运。单体液压支柱存放间及检修间面积15×48m²。

(7) 换装龙门吊

在本次新增缓坡副斜井井口附近新建50/10t换装龙门吊，负责液压支架等大型设备的换装作业。

2、东南部工业场地辅助设施（利用现有）

(1)换装龙门吊

东南部工业场地设有龙门吊场地，露天布置有50t/10t吊钩门式起重机用于材料和设备的装卸。

(2)材料库及消防材料库联合建筑

材料库及消防材料库联合建筑面积为60×15=900m²，库内设10t电动单梁起重机1台。

3.2.6 选煤工艺

银星一井选煤厂设计规模为4.0Mt/a，选煤工艺为200～10mm块原煤3mm湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm末原煤直接旁路，3～0.25mm粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。经校核，选煤厂现有洗选系统折合原煤最大处理能力为4.47Mt/a，不能满足扩能后6.00Mt/a的洗选要求，但现有洗选系统处理量能够满足生产能力6.00Mt/a时的50～10mm原煤洗选要求，且+50mm大块煤经过智能干选排矸后能够满足产品指标要求，故设计+50mm大块煤采用智能干选系统，通过减少原有洗选系统入洗量，从而满足整体达到6.00Mt/a的生产能力。

本次扩建达产后入洗上限是200mm，入洗下限为10mm。本次设计新增智能干选系统，对准备车间进行改造，+50mm大块煤进行智能干选；50～10mm原煤3mm湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm末原煤直接旁路，3～0.25粗

煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。具体工艺流程如下：

(1)筛分车间

矿井来煤在筛分车间进行 200mm 分级，得到+200mm 大块煤和筛下原煤，+200mm 大块煤经手选排矸捡杂后破碎至-200mm 与筛下原煤共同进入原煤仓储存。

(2)准备车间改造

原煤仓-200mm 原煤通过带式输送机输送至原准备车间。本次对原煤准备车间进行扩建，车间内现有双层弛张筛及溜槽进行改造，新增一台双层弛张筛，同时弛张筛上层筛板筛孔更换为 50mm 筛板，增加转载刮板，+50mm 大块煤通过刮板装载至新增带式输送机，输送至新增干选系统，50～10mm 小块煤通过原有带式输送机改造后转载至现有生产系统。

(3)新增干选系统

主厂房西北侧进行扩建，新建智能干选系统。+50mm 大块煤运至干选系统后，通过智能干选机分选，得到块精煤和块矸石两种产品，块精煤进产品仓、矸石产品经带式输送机转载至现有系统矸石带式输送机运至矸石仓储存。

(4)主厂房现有洗选系统

①末原煤洗选

50～10mm 末原煤既能进入主厂房进行洗选，也可以在主厂房内转载至入储煤场储存，储煤场内筛块煤可返回主厂房进行洗选。

50～10mm 筛块煤经脱泥筛（筛孔Φ3mm）脱泥后进入重介浅槽分选机进行分选，得到块精煤和块矸石产品。块煤脱泥筛下煤泥水自流进入煤泥水桶。

洗块煤经预先脱介固定筛、分级脱介筛脱介分级后，分为+13mm 的块精煤和-13mm 的浅槽末煤。-13mm 的浅槽末煤经过离心机脱水后掺入末煤产品，离心液自流至泵坑。

块矸石经矸石脱介筛脱水、脱介后，作为最终的矸石产品经带式输送机运至矸石仓储存。

②介质回收

块精煤预先脱介固定筛下的合格介质经分流后，一部分与块精煤分级脱介筛下合格介质、块矸石脱介筛下合格介质混合进入合介桶循环使用；一部分与块精煤分级脱介筛下稀介质、块矸石脱介筛下稀介质一起自流至稀介桶。稀介桶内的稀介质由泵送至块煤磁选机，磁选精矿自流进入块煤系统合介桶。磁选尾矿自流进入块煤脱泥筛作为润湿水。

③粗、细煤泥回收

粗煤泥回收系统：煤泥水桶内煤泥水经泵送至煤泥分级旋流器，底流自流至粗煤泥弧形筛预先脱水、煤泥离心机最终脱水后掺入末煤产品，旋流器溢流自流至浓缩机入料缓冲池，粗煤泥弧形筛筛下煤泥水自流至煤泥水桶，煤泥离心机离心液自流至泵坑。

细煤泥回收系统：煤泥水采用浓缩机浓缩处理后，底流由泵送至快开压滤机处理，压滤煤泥经煤泥破碎机破碎后均匀掺入末煤产品，同时预留压滤煤泥落地的接口，压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环用水重复使用。

④介质添加

主厂房一层设有介质库，磁铁矿粉加入到介质制备池，经浓介泵打到主厂房合格介质桶或稀介质桶。

⑤产品运输

+10mm 的块精煤既可运至块煤仓储存，块煤仓内块煤再运至块煤汽车仓，经仓上的 50/25/13mm 三段分级筛分为洗大块（200～50mm）、洗中块（50～25mm）、洗小块（25～13mm）和限下末煤（-13mm），分别进入各自方仓储存；+13mm 的块精煤也可破碎后运至块煤仓存储，块煤仓内块煤运至块煤汽车仓，经仓上分级筛分级为洗中块（50～25mm）、洗小块（25～13mm）和限下末煤（-13mm）。

(6)地面生产系统

选煤厂地面生产系统主要包括以下系统：①原煤储存系统：包括原煤仓、原煤筛分车间；②准备车间：原煤入洗选系统前的准备筛分，本次对准备车间进行扩建，新增 1 台+50mm 双层弛张筛；③分选系统：主要建筑是主厂房，本次进行扩建后配套建设智能干选系统；④产品储存及装车系统：包括混煤产品

仓、块煤仓、装车仓；⑤矸石系统：主要建筑是矸石装车仓；⑥块煤储煤场：利用现有封闭煤场，占地面积 8000m²，最大储煤量 4 万 t；⑦转载点及连接各主要设施的带式输送机栈桥等：本次新建准备车间至主厂房扩建部分带式输送机（设计输送能力 320t/h）。

(7)仓储设施

选煤厂各种煤仓容量一览见表 3.2-5。

表 3.2-5 选煤厂各种煤仓容量一览见表

设施名称	形式	容量	备注
原煤仓	Φ22m 筒仓×3	10000×3	
块煤仓	Φ15m 筒仓×3	3000×3	
产品仓	Φ22m 筒仓×3	10000×3	
汽车仓	8m×8m 方仓×7	200×7	
矸石仓	8m×8m 方仓×2	200×2	

选煤厂地面生产系统主要包括以下系统：①原煤储存系统：包括原煤仓、原煤筛分车间；②准备车间：原煤入洗选系统前的准备筛分，本次对准备车间进行扩建，新增 1 台+50mm 双层弛张筛；③分选系统：主要建筑是主厂房，本次进行扩建后配套建设智能干选系统；④产品储存及装车系统：包括混煤产品仓、块煤仓、装车仓；⑤矸石系统：主要建筑是矸石装车仓；⑥块煤储煤场：利用现有封闭煤场，占地面积 8000m²，最大储煤量 4 万 t；⑦转载点及连接各主要设施的带式输送机栈桥等：本次新建准备车间至主厂房扩建部分带式输送机（设计输送能力 320t/h）。

3.2.7 煤矸石井下充填工程

扩建工程建设期掘进矸石优先用于矿井工业场地平整利用，剩余部分运往临时排矸场，后续全部综合利用；运行期掘进矸石不出井，通过新建井下设矸石充填系统充填掘进石；矿井运行期在主工业场地建设洗选矸石充填系统，采用高位注浆工艺充填采空区，同时利用地面灌浆系统实施灌浆充填，其他综合利用方式不畅情况下洗选矸石可实现全部井下充填。

3.2.7.1 煤矸石产生量

矿井扩建后生产能力为 6.0Mt/a，年洗选矸石为 65 万 t/a；掘进矸石按照 3

2024/10/28 10:00 Document

个采掘工作面计，掘进矸石产量为 14.85 万 t/a。

3.2.7.1 掘进矸石充填工艺

(1)充填方案概述

井下掘进矸石不出井，全部用于填充井下废弃巷道；设计采用抛矸机巷道矸石充填工艺，装载机装岩后转运至排矸皮带，由抛矸机对巷道进行充填。

(2) 充填地点及可充填空间

矸石充填点主要为井下废弃的中部车场及联络巷道等，经统计 11 采区可利用充填巷道达 20420m，可充填空间体积达 367626m^3，14 采区可利用充填巷道达 11500m，可充填空间体积达 266540m^3。后续随着接续采区开发，依次实施接续实施废弃巷道充填。

(3) 充填工艺

本次设计在 11 和 14 采区井下设矸石充填系统，充填 13 和 14 采区掘进矸石，13 采区建成后，其掘进矸石通过无轨胶轮车运输至 11 采区 1200m 石门，再通过副斜井及各中部车场运送至充填点；14 采区掘进矸石通过东南部进风斜井及各中部车场运送至充填点。

各充填点抛矸机+装载机等设备（当充填巷道偏长时可增加梭车等），装载机装岩后转运至排矸皮带，由抛矸机对巷道进行充填，后退式作业，压入式通风，矸石充填作业详见图 3.2-11。

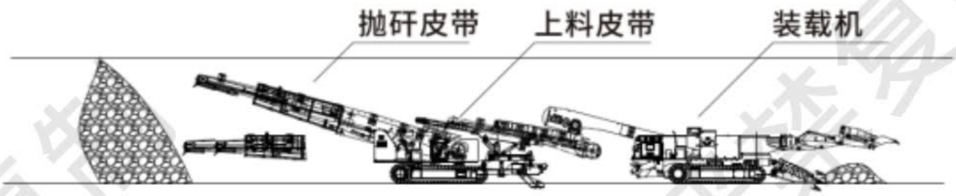


图 3. 2-11　　抛矸机巷道矸石充填系统示意图

3.2.7.2 洗选矸石充填方案

矿井洗选矸石采用灌浆充填+采空区高位注浆充填。

1、充填方案概述

(1) 灌浆充填

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 207/709

本次扩建后利用 13 和 14 采区灌浆系统实施灌浆充填，煤矸石由充填开采系统成品堆场汽运至 13、14 采区灌浆站储料筒仓，由灌浆系统充填井下。

(2)采空区高位注浆充填

本矿井扩建投产后，11 采区已基本回采结束，11 采区内存在大量已采采空区，可以大量吸纳矸石，11 采区已采采空区作为矸石充填区域是合适的，同时由于 11 采区采空区为已采采空区，故无法实施低位注浆充填和邻位钻孔注浆充填，故考虑采用高位注浆充填方式。高位充填是在采空区上方地表打孔，通过管路把浆体输送到采空区上方，这种充填方法的优点是能够极大程度上利用采空区空间，高位充浆体充填的管路布置和充填区域如图 3.2-12、图 3.1-13 所示。

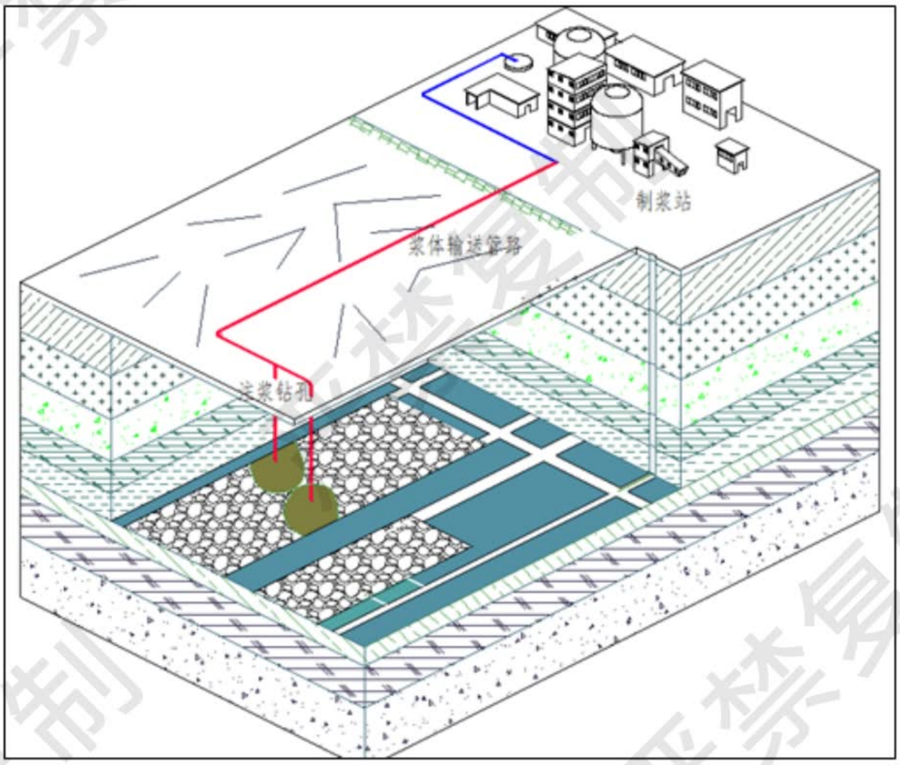


图 3.2-12　高位注浆充填管路布置示意图

2024/10/28 10:00 Document

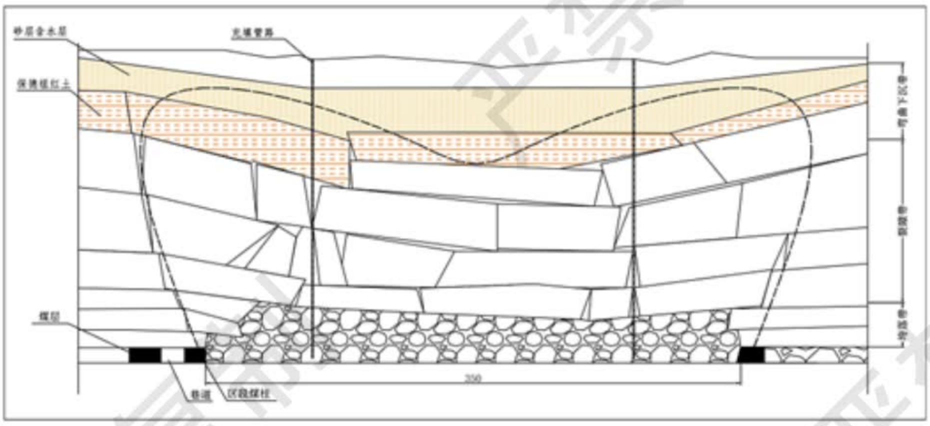


图 3.2-13　高位注浆充填区域图

矿井主工业场地地面设矸石充填系统，建设地面 65 万 t/a 矸石充填站 1 座，实施集中制浆充填，扩建投产后洗选矸石通过地面管路及钻孔充填 11 采区采空，随着井田开发依次充填接续采区采空区。根据设计计算，各采区所形成的采空区空间可充填年限均大于接续采区的服务年限，矿井可在服务年限内实施采空区煤矸石充填开采方案。

2、充填量和 11 采区可充填空间

(1)充填量计算

①灌浆充填量

项目改扩建投产后，南部风井场地新建 13 采区灌浆系统，利用 14 采区已建灌浆系统。

13 采区灌浆量为 $72m^3/h$，矸石原料密度取 $2.1t/m^3$，灰水比为 1:3，灌浆时间为 9h/d，则每天消耗 $180m^3$矸石粉，约 378t，每年消耗 12.47 万 t 破碎后的矸石。

14 采区灌浆量为 $65m^3/h$，矸石原料密度取 $2.1t/m^3$，灰水比为 1:3，灌浆时间为 9h/d，则每天消耗 $162.5m^3$矸石粉，约 341.25t，每年消耗 11.26 万 t 破碎后的矸石。

则 13、14 采区灌浆系统消纳矸石总量为 12.47+11.26=23.7 万 t/a。

②采空区充填量

矿井洗选矸石总量为 65 万 t/a，灌浆系统消纳矸石量为 23.7 万 t/a，则 11 采

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 209/709

区采空区消纳矸石量为65-23.7=41.3万t/a。

(2)11采区可充填量

①岩体空隙率

破碎岩体的空隙率可以由破碎状态下岩块间的孔隙体积与总体积之比来表示，而其碎胀系数为岩体破碎后的体积与破碎前的体积之比。根据破碎岩体空隙率和碎胀系数的定义可知，两者之间存在如下关系：

$$\varphi = 1 - \frac{1}{K_p}$$

式中：K_p—破碎岩石的碎胀系数；

φ—为破碎岩石的空隙率。

岩体的碎胀系数取决于岩石性质，坚硬岩石碎胀系数较大，软岩碎胀系数较小。碎胀系数值恒大于1，一般在1.05～1.80之间。破碎岩石压实的程度与岩石本身的物理力学性质、外加载荷大小及破碎后经历的时间有关。

顶板垮落后，破碎岩石在采空区形成杂乱堆积的散体，根据岩石力学性质的差异，破碎岩块的大小和排列形状各不相同，其碎胀系数也不相同，一般为1.10~1.40。一般情况下，坚硬岩层呈大块破断且排列整齐，其碎胀系数Kp小，一般为1.10~1.20；软岩层破碎后块度较小且排列乱，其碎胀系数Kp大，一般为1.30~1.40；中硬岩层破碎后，其碎胀系数介于硬岩层与软岩层之间，一般为1.20~1.30。

根据矿方资料：煤层顶底板以砂质泥岩、泥岩、粉砂岩为主。本项目碎涨系数取1.3，根据空隙率计算公式，则空隙率φ=0.23。

②各煤层跨落底高度计算

工作面垮落带高度根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》公式进行计算：

$$H_k = \frac{M}{(K-1)\csc\alpha}$$

式中：H_k—破碎岩石的碎胀系数；

M—为煤层采高，m；

K—为垮落岩石碎涨系数；

α—为煤层倾角，（°）。

表 3.2-6 11 采区各煤层跨落带计算表

煤层	1	3	4	5	12	13	18 上1	18	18 下
煤厚（m）	2.30	3.29	1.03	1.43	3.33	2.3	2.76	1.3	1.75
综合煤厚（m）					4.7				
间距（m）	83.15	64.70	13.78	90.18	3.85	98.29	17.21	8.74	
跨落带高度 H_k/（m）	6.4	7.7	4.2	5.0	7.8	9.1	7.1	4.7	5.6

12 煤与 13 煤煤层较近，其跨落带按其综合作用后跨落带考虑。

③11 采区采空区可充填量估算

11 采区采空区可充填量估算公式为：

$$Q=H_k \cdot S \cdot k_1 \cdot \rho \cdot \phi \cdot k_2$$

式中：*Q*—预估充填量，t；

H_k—冒落带高度，m；

S—采空区面积，m^2；

ρ—充填矸石密度，1.8t/m^3；

φ—孔隙率，0.23。

K_1—采空区有效面积折减系数，0.65；

k_2—孔隙率折减系数，0.6。

11 采区可采煤层 9 层，设计考虑以较厚煤层采空区作为主要充填空间，11 采区较厚煤层有 3、12（含 13 煤）、18 上1煤，其采空区面积分别约为 0.9km^2、2.9km^2、3.0km^2，代入后计算得 11 采区 3、12（含 13 煤）、18 上1煤采空区可充填矸石量约 102 万 t、395 万 t 和 318 万 t，合计 815 万 t，浆体中矸石占比约 65%，则折算成矸石量为 815×65%=530 万 t，按 41.3 万 t/a 充填需求，则预估可充填年限 12.8a。

矿井正常生产接续为：11 采区（现有）→13 采区（扩建新增）→23 采区→21 采区；14 采区（现有）→24 采区→21 采区。随着生产接续进行，11 采区回填结束后继续充填其他采区，可实现全服务期矸石充填。

矿井主排水系统及抗灾排水系统位于11采区下部+1050m井底车场，采空区涌水及少量析出水量可正常安全排出。

3、充填开采工艺

(1) 灌浆充填工艺

地面固定集中式灌浆防灭火系统由地面制浆系统和井下注浆管网组成。设计选用1套地面固动式灌浆注胶防灭火系统，制备及灌浆能力为80m³/h。

将主工业场地制作满足要求的矸石粉通过汽运存入矸石粉储罐内。灌浆设备启用时预先打开供水阀门，开启清水泵，根据计划注浆的流量和浓度调整水量，给制浆机通水一段时间；打开矸石粉储罐下料口闸门，按已设定的下料量把矸石粉均匀送上螺旋输送机；螺旋输送机把矸石粉转运至涌浪式制浆机；制浆机把水与矸石灰混合、搅拌均匀制成浆液，并将浆液与悬浮剂搅拌混合形成稠化胶体浆液，并将浆液中大于8mm的颗粒过滤后通过刮渣板刮出（颗粒落入接渣池内，积攒一定程度统一清运），以免其在输浆管路中沉淀堵塞；其余合格浆液通过出浆管自流进入缓冲池；缓冲池内浆液由工业充填泵送至井下灌浆地点起到灭火的功效。灌浆充填工艺流程见图3.2-14。

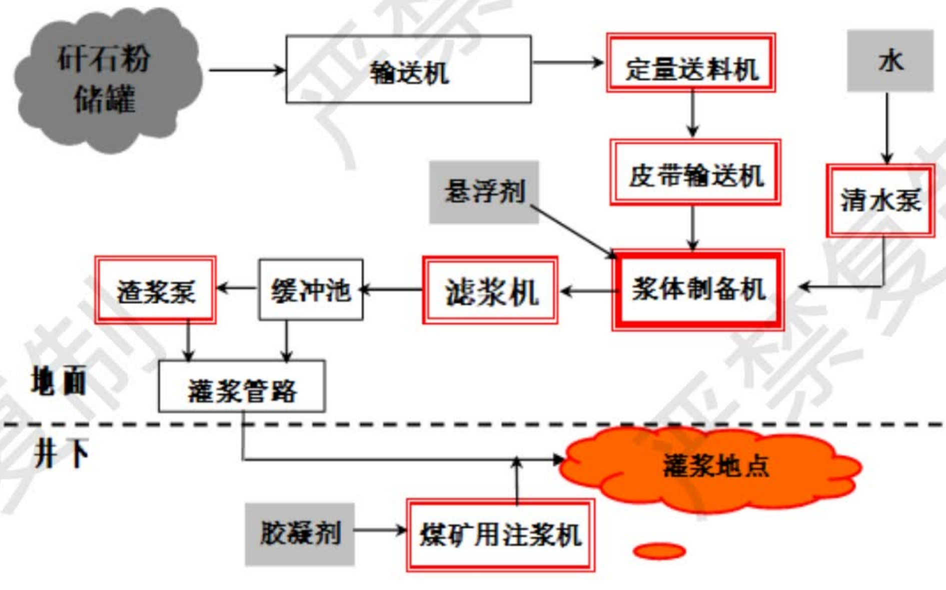


图3.2-14　　灌浆充填工艺流程图

(2) 高位注浆充填工艺

地面充填站矸石浆体的制备主要由原料矸石的运输、破碎、筛分、配料、

搅拌、泵送等环节组成。

①矸石破碎、筛分系统：原料矸石由矸石仓运送至筛分破碎车间后，经振动给料机将原料矸石输送至反击式破碎机中进行破碎，出料粒度≤30mm，经第一次破碎后通过带式输送机输送至第二次破碎点，经高细破碎后，带式输送机输送至滚筒筛，粒度≤3mm进入矸石成品堆场，粒度≥3mm的矸石再经带式输送机输送到高细破破碎，全线进行除尘处理。破碎后的成品矸石粉料进入成品堆场缓存，堆场可缓存充填系统运行一天以上的成品矸石粉料，堆场的成品矸石粉料通过带式输送机，送到泵送车间矸石料斗。

②成品矸石混合搅拌系统：成品矸石运送至泵送车间后，与粉煤灰、水进行充分搅拌，搅拌合格的浆体注入充填泵。充填用水主要是矿井水，矿井水从井底抽上来后，经预处理后由水泵抽至水计量斗称量。矸石浆体配比质量比为，矸石粉：粉煤灰：水=6.5：1：2.5，密度约1.67t/m³。矿井浆体充填量133.41m³/h，制浆用水量约757.60m³/d，考虑冲管及生产冲洗除尘用水，注浆站用水量855.56m³/d。

③充填泵送系统：泵送系统主要是通过工业充填泵将搅拌好的浆体充填材料通过管路泵送至地面钻孔，由钻孔充填至采空区。泵送作业方式是配置两台充填泵，1用1备，如正在工作的充填泵出现故障，可通过将输送管路转接到备用泵，转接工作只需要通过分流阀切换管路即可，保证充填工作顺利进行。

地面矸石充填站工艺流程系统见图3.2-15。

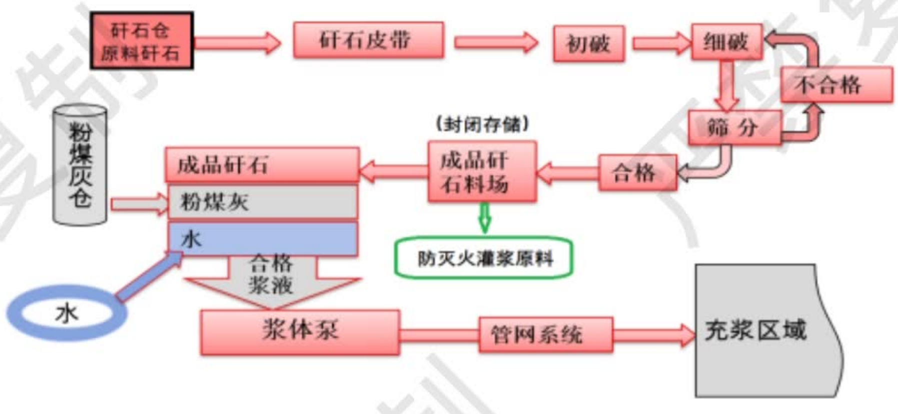


图3.2-15　地面矸石充填站工艺流程系统图

4、高位注浆充填工艺地面管路布局（初期）

充填管线起点为地面充填泵站，沿主工业场地南部道路敷设约 0.23km 至主工业场地以外，与围墙保持 6m 间距向北方向敷设约 0.73km，根据宁夏银星煤业有限公司银星一井井上下对照图，首充工作面南部地势较低，故管线在此绕行，即向西北方向敷设 0.27km 后，再向北敷设 0.27km，绕开地势较低处后，向东北方向敷设 1.3km。根据充填主管路布置，于首充工作面 112211 工作面中部，充填主管路两侧距离 75m 处各布置一组（每组 3 个）充填钻孔，设计总钻探进尺约 600m。

首充工作面管道敷设距离约 1.9km，11 采区充填管道敷设距离依最远为 3.2km，埋地管路敷设高差约 20m。首充工作面钻孔垂直高度约 100m。

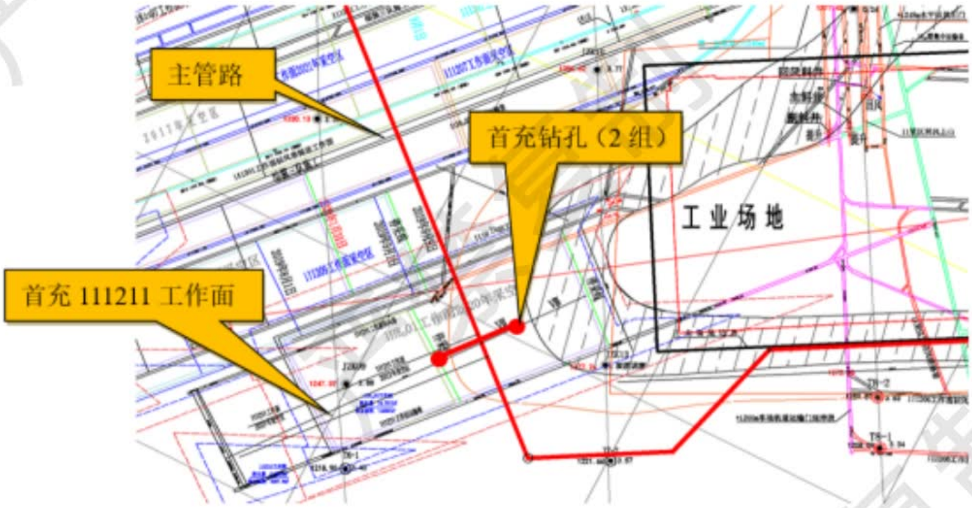


图 3.2-16　111211 工作面钻孔地面布置示意图

2024/10/28 10:00 Document

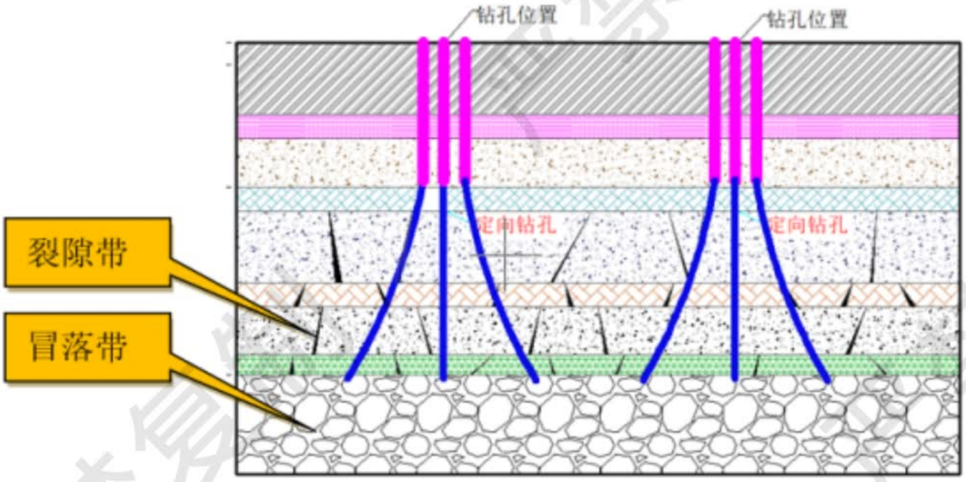


图 3.2-17 钻孔布置倾向剖面示意图

钻孔结构：充填钻孔用于输送料浆。为防止塌孔，钻孔钻进至垂深 15m 时，下入Φ245×4mm 一级套管 15m；15m 至弯曲下沉带下部钻孔孔径 200mm，安设Φ178.8×8mm 无缝钢管止水套管并固井，封堵含水层与套管之间的环形空间，防止含水层的水沿钻孔导入采空区；以 150mm 孔径通过定向钻沿三个方向钻进至冒落区。

5、高位注浆充填设计参数

(1)矸石充填系统设计矸石处理能力：65 万 t/a。

(2)矸石浆体配比及密度：矸石浆体配比质量比，矸石粉：粉煤灰：水=6.5：1：2.5，密度约 1.67t/ m^3。浆体充填量 133.41m^3/h，制浆用水量约 757.60m^3/d，考虑冲管及生产冲洗除尘用水，注浆站用水量 855.56m^3/d。

(3)设计选择首充工作面为 111211 工作面，钻孔垂直高度约 100m，管道敷设距离约 1.9km，11 采区充填管道敷设距离依最远为 3.2km，埋地管路敷设高差约 20m。

(4)充填工作制：每年工作 330d，破碎筛分系统采用三班工作制，每天两班生产，一班检修。为减少清管次数，制浆泵送采用双系统，每天泵送时间 16h，1 用 1 备。

3.2.8 主要设备

矿井达产后两区两面达到 6.00Mt/a 产能，首采工作面为 141207 和 131202

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 215/709

工作面，井下设备不属于《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》中的第一批、第二批、第三批、第四批及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制、淘汰类的设备。矿井达产后矿井生产设备以利用现状为主，新建 13 采区以新增为主；洗选设备进行部分扩建。矿井达产后主要设备见表 3.2-7、3.2-8、3.2-9、3.2-10。

表 3.2-7　　　　矿井主要生产设备表

名称	布置位置	类型	规格参数	备注
提升设备	主斜井	主斜井带式输送机	DTL140/180/3×900 型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力 Q＝1800t/h，带宽 B=1400mm，带速 V=4m/s	
		主井辅助提升设备	架空乘人器型号 RJY55-19/950，长度 945m，轮径 1.4m，倾角 19°，速度 V=1.2m/s	
	副斜井	副斜井串车提升方式	采用 MGC1.7-9 型、1.5t、900mm 轨距固定式矿车	
通风设备	14采区	AMN2450/1400C 型矿用轴流主通风机 2 台		
	13采区	FCZ№26/1120 型轴流式通风机 2 台		新建
排水设备	11采区	主排水设备	MD580-60×6 型矿用耐磨离心式排水泵 5 台	
		抗灾潜水泵	BQS400-50×8-850/S 型矿用隔爆型潜水电泵 2 台	
	14采区	主排水设备	MD580-60×3 型矿用耐磨离心式排水泵 3 台	
		抗灾潜水泵	BQ275-460/12-560/WS 型矿用防爆潜水潜水电泵 2 台	
	13采区	主排水设备	MD580-60×7P 型矿用耐磨离心式排水泵 3 台	新建
		抗灾潜水泵	BQ725-640/16-2000/WS 型矿用防爆潜水潜水电泵 2 台	
压缩空气设备	14采区	FHLGD-250F 型螺杆空气压缩机 5 台		
	13采区	双螺杆空气压缩机 5 台		新建
防灭火设备	注浆系统	14 采区	1 套 HJZM-15 地面固动式灌浆注胶防灭火系统，粉煤灰制浆系统和沙土制浆系统各自的制备及灌浆能力为 60 m³/h，共计 120m³/h。	
		13 采区	1 套地面固动式灌浆注胶防灭火系统，制备及灌浆能力为 80 m³/h。	新建
	注氮防灭火系统	14 采区	3 套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置	利用现有，2 用 1 备
		13 采区	3 套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置	2 用 1 备

表 3.2-8　　　　矿井井下主要采煤设备参数表

项 目	14 采区工作面	11 采区工作面	备注

采煤机	MG650/1620-WD	MG750/2040-WD	14采区利用，13采区新建
刮板输送机	SGZ1000/2×700	SGZ1000/1710	
转载机	SZZ1200/400	SZZ1200/400	
破碎机	PLM2200	PLM3500	

表 3.2-9 选煤设备参数表

序号	设备名称	技术特征	台数	备注
1	原煤分级筛	30100 双层弛张筛，Q=650t/h，Φ1=50mm，Φ2=10mm	2	
		30100 双层弛张筛，Φ1=50mm，Φ2=10mm	1	本次新增
2	智能干选机	Q≥320t/h，分选宽度 B=3200mm，粒度 200-50mm	1	本次新增
3	块原煤脱泥筛	直线筛，4252 型，Φ=3mm	1	
4	块煤浅槽分选机	FLQ-5513，B=5.49m	1	
5	精煤分级脱介筛	单层直线筛 3673 型，Φ1=1.5mm，出料段 1.8m，Φ2=13mm	1	
6	块精煤破碎机	SSC60200，入料 200-13mm，出料-50mm	1	
		双齿辊破碎机，处理能力 Q≥220t/h，入料 200-50mm，出料-50mm	1	新建
7	浅槽末煤离心脱水机	WL1400，筛缝 0.4mm	1	
8	矸石脱介筛	单层直线筛 2452 型，Φ=1.0mm	1	
9	磁选机	HMCS-7，φ1219×2972	1	
10	煤泥分级旋流器	Φ450×4，截流粒度 0.25mm	1	
11	煤泥离心机	1200×650B，筛缝 0.25mm	1	
12	浓缩机	NXZ-30	1	
13	压滤机	HMZG650/2000-U，F=650m^2	2	
		超高压压滤机，F=450m^2	1	

表 3.2-10 井下运输设备参数表

设备名称		技术参数
（一）14 采区设备情况（利用现有）		
1	14 采区 12 煤运输上山带式输送机	B=1200mm，Q=1000t/h，L=960m，H=-257m，β=-15.5°，v=3.15m/s
2	井底煤仓上口转载带式输送机	B=1200mm，Q=1000t/h，L=36m，H=-1.3m，β=-5.46°，v=3.15m/s
3	14 采区集中运输斜巷带式输送机	B=1400mm，Q=1800t/h，L=707m，H=100m，β=0~8.5°，v=3.15m/s
4	+1050m 运输大巷带式输送机 I 部	B=1400mm，Q=1800t/h，L=310m，H=61m，β=0~14°，v=3.55m/s
5	+1050m 运输大巷带式输送机 II 部	B=1400mm，Q=1800t/h，L=3385m，H=-10m，β=0°，v=3.55m/s
6	6、141206 工作面胶带运输顺槽带式输送机	B=1200mm，Q=900t/h，L=2232m，H=75m，β=0~5°，v=3.15m/s

（二）13采区设备选型（新增）		
1	131202工作面运输顺槽带式输送机一、二	B=1200mm，Q=1100t/h，β=0～6°，上运高度H=150m，L=2216m，v=4m/s
2	12煤运输上山及石门带式输送机	B=1400mm，Q=1800t/h，β=0～19°，上运高度H=310m，L=1771m，v=4m/s

3.2.9 生产工艺系统布置

(1)井下回采工序

采煤机采用工作面端部斜切进刀，以采煤机割煤为中心，使采煤机割煤、移输送机、移架三个主要工序合理配合。采煤工艺过程为：端头斜切进刀→割煤→跟机伸前探梁、护帮板→至另一端头后翻转挡煤板→收护帮板、前探梁并跟机移架→推移输送机→修整工作面→采煤机另一端头斜切进刀。

(2)井下运输系统

现状14采区12煤运输顺槽带式输送机→区段煤仓→12煤运输上山带式输送机→转载带式输送机→井底煤仓→14采区集中运输带式输送机→+1050m运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。

新增13采区工作面煤炭运输流程如下：131202工作面运输顺槽带式输送机→13采区12煤运输上山及石门带式输送机→13采区集中煤仓→+1050m运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。

(3)地面洗选系统

矿井来煤在筛分车间进行200mm分级，得到+200mm大块煤和筛下原煤，+200mm大块煤经手选排矸捡杂后破碎至-200mm与筛下原煤共同进入原煤仓储存。原煤仓-200mm原煤通过带式输送机输送至原准备车间，进入弛张筛分级。+50mm大块煤通过刮板装载至新增带式输送机，输送至新增干选系统，50～10mm小块煤通过原有带式输送机改造后转载至现有生产系统。

+50mm大块煤运至干选系统后，通过智能干选机分选，得到块精煤和块矸石两种产品，矸石产品经带式输送机转载至原有系统矸石带式输送机运至矸石仓储存。50～10mm末原煤既能进入主厂房进行洗选，也可以在主厂房内转载至入储煤场储存，储煤场内筛块煤可返回主厂房进行洗选。

3.2.10 给排水

3.2.10.1 给水

1、供水水源

本着合理利用用水资源，节能减排的原则，结合项目实际，根据矿井生活、生产用水对水质的不同要求，供水系统采用分水质供水形式。矿井供水水源来自太阳山供水工程刘家沟水库（黄河水）、处理后的矿井水及生活污水。矿井生活用水全部来自太阳山供水工程，生产用水优先使用矿井水；绿化用水主要采用处理后的生活污水。太阳山供水工程采用加压泵站将刘家沟水库黄河水提至东南约 5km 烟墩山高程 1460.00m 处的高位水池（4000m^3），由高水位池铺设一根 DN800、长 24km 的输水干管至石马公路，银星一井由马家滩镇的石马公路分接口处取水，自建输水管道至厂区，通过场地内现有的 2 座 500m^3 的生产生活水池向各用水环节供水。

2、用水量

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井水资源论证报告书》核定用水定额，参考《宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）》《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）等有关标准规定用水定额计算，矿井用水量详见表 3.2-15，水平衡详见图 3.2-18、3.2-19。

非采暖期：项目总用水量为 7079.09m^3/d，其中，新鲜水用量为 431.15m^3/d、矿井水（预处理及深度处理产水）、生活污水回用量分别为 6886.84m^3/d、445.33m^3/d。新鲜水供矿井部分生活用水；处理达标后的矿井水、生活污水用水井下及地面生产、地面降尘及绿化等。

采暖期：项目总用水量为 7494.59m^3/d，其中，新鲜水用量为 224.75m^3/d、矿井水（预处理及深度处理产水）、生活污水回用量分别为 6838.88m^3/d、445.33m^3/d。新鲜水供矿井部分生活用水；处理达标后的矿井水、生活污水用水井下及地面生产、地面降尘等。

⑶给水系统

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

本矿井的给水系统采用分质、分区给水系统，分别为矿井场地地面井下生产、生活、消防给水系统和复用水系统。

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 220/709

表 3.2-15 **矿井扩建后用水量一览表**

序号	用水项目		用水标准	用水人数/设备/面积（人/台/套/m²）		用水时间（h）	用水量				备注
				一昼夜	最大班		一昼夜（m³）	小时变化系数 Kh	最大时（m³/h）	计算秒流量 L/s	
一	**生活用水**						**584.25 (591.15)**				
1	**主工业场地**										
1.1	办公楼用水		40L/人·班	859		12	22.76				取水资源论证定额
1.2	公寓楼用水		90L/人·d	859		24.00	77.31				取水资源论证定额
1.3	食堂用水		16L/(m²·d)	4500		12	72.00				取水资源论证定额，按照食堂面积计算
1.4	浴室用水	淋浴用水	510L/个·h	200 个淋浴器			204.00				取水资源论证定额，每个淋雨器每天运行 2h
		洗脸盆用水	80L	10 个		3	2.40				
1.5	洗衣房用水		75L/kg·干衣	500		12	82.50				取水资源论证定额，按 2.2kg/人·d干衣计
1.6	板式换热器补水						0（6.00）				采暖季补水
1.7	其他用户						45.00				安培中心、辅助设施岗位
2	**东南部工业场地**										
2.1	办公生活用水		30L/(人·班)	39	13	24	1.17	2.5	0.12	0.03	
3	**南部工业场地**										
3.1	办公生活用水		30L/(人·班)	30	10	24	0.90	2.5	0.28	0.08	
4	生活用水未预见水量						76.21(77.11)				15%×∑（1～3）
二	**工业场地生产用水**						**3201.55**				
1	**主井工业场地**										
1.1	栈桥清洗抑尘						160.00				水资源论证核定量
1.3	储煤场抑尘						370.00				水资源论证核定量
1.4	选煤厂用水	现状用水	0.057m³/t				690.91				原煤入选率 67%，洗选量为 12121.21t/d
		扩建部分用水					57.58				设计计算量
1.5	煤矸石充填系统用水						855.56				设计计算量

序号	用水项目		用水标准	用水人数/设备/面积（人/台/套/m²）		用水时间（h）	用水量				备注
				一昼夜	最大班		一昼夜（m³）	小时变化系数 Kh	最大时（m³/h）	计算秒流量 L/s	
1.6	蒸发结晶工艺锅炉补水			2	2	20	4.00				2台 2t/h 电锅炉补水按 5%计
2	**东南部工业场地**										
2.1	14采区黄泥灌浆用水						487.50				设计计算量
2.2	空压制氮装置补水						18.00				
3	**南部工业场地**										
3.1	13采区黄泥灌浆用水						540.00				设计计算量
3.2	空压制氮装置补水						18.00				
三	**井下生产用水**						**2794.90**				
1	**14 采区**										生产实际与设计基本一致，引用设计计算量
1.1	综采工作面生产用水	采煤机内外喷雾及冷却用水	315L/min	1		12	226.8		18.9		
1.2		移架喷雾降尘用水	2L/(min•m²)	12		10	14.4		1.44		1 处
1.3		转载机雾降尘用水	4L/min	1		12	11.52		0.96		每套设 4喷嘴
1.4		净化风流水幕用水	6L/min	4		16	92.16		5.76		每处设 4喷嘴
1.5		给水栓用水	20L/min	2		3	7.2		2.4		每条顺槽用 1个
1.6	掘进工作面生产用水	半煤岩掘进机喷雾及冷却用水	100L/min	3		10	180		18		
1.7		净化风流水幕用水	6L/min	3		10	43.2		4.32		
1.8		可伸缩带式输送机用水	4L/min	3		10	28.8		2.88		
1.9		混凝土搅拌机用水	25L/min	3		10	45		4.5		
1.10	井下煤仓降尘用水		4L/min	3		16	11.52		0.72		
1.11	净化风流水幕用水		6L/min	6		16	138.24		8.64		
1.12	冲洗用给水栓用水		20L/min	4		3	14.4		4.8		
2	**13 采区**										类比 14采区，引用设计计算量
2.1	综采工	采煤机内外喷雾及冷	315L/min	1		12	226.8		18.9		

序号	用水项目		用水标准	用水人数/设备/面积（人/台/套/m²）		用水时间（h）	用水量				备注
				一昼夜	最大班		一昼夜（m³）	小时变化系数Kh	最大时（m³/h）	计算秒流量L/s	
	作面生产用水	却用水									
2.2		移架喷雾降尘用水	2L/(min·m²)	12		10	14.4		1.44		1处
2.3		转载机雾降尘用水	4L/min	1		12	11.52		0.96		每套设4喷嘴
2.4		净化风流水幕用水	6L/min	4		16	92.16		5.76		每处设4喷嘴
2.5		给水栓用水	20L/min	2		3	7.2		2.4		每条顺槽用1个
2.6	掘进工作面生产用水	半煤岩掘进机喷雾及冷却用水	100L/min	3		10	180		18		
2.7		净化风流水幕用水	6L/min	3		10	43.2		4.32		每处设4喷嘴
2.8		可伸缩带式输送机用水	4L/min	3		10	28.8		2.88		每套设4喷嘴
2.9		混凝土搅拌机用水	25L/min	3		10	45		4.5		
2.10	井下煤仓降尘用水		4L/min	2		16	7.68		0.48		
2.11	净化风流水幕用水		6L/min	6		16	138.24		8.64		每处设4喷嘴
2.12	冲洗用给水栓用水		20L/min	4		3	14.4		4.8		每条上山用1个
3	11采区井下煤仓降尘用水		4L/min	3		16	11.52		0.72		
4	运输大巷皮带抑尘					16	7.50				
5	采煤工作面液压支架用水		15m³/台·d	2		12	30				
6	隔爆水棚补水		400L/m²	270			82				
7	矿井通风带走水		0.03L/m³				575.42		13.28		总风量222m³/s
8	其他未预见用水						461.21				20%×∑（1~7）
四	**地面抑尘及绿化**						**546.36(491.50)**				
1	场区地面抑尘	主工业场地					168				根据现场运行情况统计
		东南部工业场地					48				根据现场运行情况统计
		南部工业场地	1.0L/m²·次	13280			26.56				生产区除建构筑物之外区域13280m²，洒水2次/d
2	临时排矸场		3.0L/m²·次	11350			68.10（102.15）				总面积11.35hm²，堆放区采取苫盖及覆土措施，日常裸露作业区域约10%，

序号	用水项目	用水标准	用水人数/设备/面积（人/台/套/m²）		用水时间（h）	用水量				备注
			一昼夜	最大班		一昼夜（m³）	小时变化系数Kh	最大时（m³/h）	计算秒流量L/s	
										洒水2次/d（冬季3次/d）
3	场外道路抑尘	1.0L/m²·次	73397			146.79				道路面积7.3397hm²，每天洒水2次
4	工业场地绿化	0.95L/m²·d	93592			88.91（0）				按工业场地绿化系数15%，绿化面积9.36hm²
合计						**7127.05（7079.09）**				未统计消防用水量
备注：（）内数据指采暖季用水量										

2024/10/28 10:00
https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 222/709

3.2.10.2 排水

本项目废污水来源主要为矿井涌水、工业场地生活污水。

(1)矿井排水系统

本项目扩建后主排水系统依托现有副斜井井底+1050m 排水系统，14 采区利用现有+950m 排水系统，本次设计新建 13 采区在缓坡副斜井井底设+800m 水平排水泵房。

矿井主排水系统为 11 采区副斜井井底+1050m 排水系统，排水管路由主排水泵房通过管子道及副斜井井筒敷设至地面矿井水处理站。现有主排水设备为 5 台 MD580-60×6 型矿用耐磨离心式排水泵，正常涌水期 2 台工作，2 台备用，1 台检修。最大涌水期 3 台工作。经设计校核，11 采区现有排水设备满足改扩建后矿井排水需求。

14 采区进风斜井井底设+950m 排水系统，通过管子道和联络斜巷排至+1050m 运输大巷，再自流至 11 采区井底现有排水系统。选用 3 台 MD580-60×3 型矿用耐磨离心式排水泵，正常涌水期 1 台工作，1 台备用，1 台检修。最大涌水期 2 台工作，1 台检修。

13 采区在缓坡副斜井井底设+800m 水平排水泵房，排水设备选用 3 台 MD580-60×7P 型矿用耐磨离心式排水泵，正常涌水期 1 台工作，1 台备用，1 台检修。最大涌水期 2 台工作，1 台检修。13 采区排水路敷设路径为：+800m 排水系统→12 煤运输上山→+1100m 运输石门→煤仓上下口联络巷→+1050m 运输大巷→11 采区+1050m 水平主排水泵房水仓。路径总长约 5500m。

(2)矿井排水量

根据《补勘报告》及《充水强度分析报告》，矿井正常涌水量 17352m^3/d（723m^3/h），考虑 13 采区灌浆和洒水析出 12m^3/h、14 采区灌浆和洒水析出 12m^3/h 及 11 采区矸石充填析出 16m^3/h，总析出水量 40m^3/h，则矿井正常排水量 763m^3/h（763m^3/h）。

矿井主工业场地建设矿井水处理站 1 座，本次对现有预处理设施进行改造，扩建深度处理设施。改扩建完成后并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀

池+多介质过滤器工艺（800m³/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h），利用现有480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h反渗透（4×90m³/h）工艺基础上，本次扩建300m³/h超滤（UF）+260m³/h一级反渗透（BWRO），配套建设120m³/h二级反渗透（SWRO）+55m³/h三级反渗透（HPRO）+27m³/h蒸发结晶工艺（MVR）。矿井水预处理水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、深度处理产品水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的较严值后，通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用，不外排。

(3)生活污水

扩建达产后生活污水产生量为445.33m³/d，其中，东南部工业场地0.946m³/d、新建南部工业场地0.726m³/d。东南部工业场地现有1座80m³覆土钢筋混凝土化粪池、本次新建东南部工业场地新建1座75m³覆土钢筋混凝土化粪池，生活污水经化粪池处理后定期由吸粪车运送至主井工业场地生活污水处理站处理后利用。矿井主工业场地已建成生活污水处理站1座，处理规模30m³/h，采用二级接触生物氧化法处理工艺，生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后用于场区绿化、场区及道路抑尘、选煤厂补充水等，不外排。

综上，本项目矿井涌水及生活污水经处理后全部综合利用，无废水外排。

3.2.10.3 消防及洒水

1、地面消防

(1)主工业场地（利用现有）

主工业场地室外消防流量25L/s，室内消防流量40L/s，火灾延续时间按3小时计算。防火分隔水幕系统消防流量31.8L/s，火灾延续时间按1小时计算，一次消防所需水量为816.48m³。工业场地内建成消防贮水池：2×500m³，L×B×H=21.65×14.30×4.0m的矩形钢筋砼水池，1座，分成2格，半地下式，地

下部分为 2.00m，存贮反渗透的产品水供矿井生产生活用水。场地消防体制为临时高压制，在产品仓顶设置 1 座 30m³不锈钢装配式钢板消防水箱，在原煤仓顶设 1 套 ZL-I-XZ-13 型消防增稳压设备。地面配套建设消防专用环状室外给水管网，消防时由工业场地供水由供水泵房内消防泵从清水池内抽水加压，经室外消防管网输水至火灾点，以满足其用消防用水的水压力及水量要求。

(2)东南部工业场地（利用现有）

东南部工业场地室外消防流量 20 L/s，室内消防流量 10 L/s，火灾延续时间按 3 小时计算，一次消防所需水量为 324.00m³。东南部工业场地设生产、生活及消防合用的环状室外给水管网，消防体制为临时高压制，建设 1 座 600m³ 的清水池，消防时启动消防泵，从清水池内抽水加压，经室外给水管网输水至失火点，以满足消防要求。

(3)南部工业场地（13 采区新建）

南部工业场地地面消防主要包括消防用水贮水池（生产生活供水贮水池）、消火栓系统消防泵、消防专用高位消防水箱、消防增压稳压设备、室外管网、室外消火栓、室内消火栓系统等灭火设施。

南部工业场地室外消防流量 25L/s，室内消防流量 10L/s，火灾延续时间按 3 小时计算，一次消防所需水量为 378m³。设计建设工业场地设生产、生活及消防合用的环状室外给水管网，消防体制为临时高压制，建设 2 座 800m³ 的生产生活贮水池，火灾初期，由设置在最高建筑顶部的容积为 20m³ 专用消防水箱及 ZL-I-XZ-13 型消防增稳压设备供给消防用水；当接到消防报警及信号后，自动启动消防泵，供给火灾处消防灭火用水。

2、井下消防与洒水

(1)井下现状消防系统

井下消防洒水由主工业场地井下洒水池及清水池供给，通过 3 条管路送入井下，其中 1 条 D159×6 内外涂环氧树脂复合无缝钢管由主斜井送入井下；2 条 D108×5 内外涂环氧树脂复合无缝钢管由回风斜井、副斜井送入井下，经井底车场、运输大巷和采区巷道至各采掘工作面。井下消火栓用水量为 10L/s，每个消火栓的计算流量为 2.5L/s。井下消火栓、自动喷水灭火装置、水喷雾隔火装置

2024/10/28 10:00 Document

等消防总用水量为 493 m^3，水量贮存在清水池内。

14 采区消防洒水管从 11 采区井下消防洒水管路上直接接出，井下消防给水用水量包括井下消火栓、自动喷水灭火装置、水喷雾隔火装置用水量，其中井下消火栓用水量为 10L/s, 水喷雾隔火装置用水量为 9.48 L/s，火灾延续时间为 6h；自动喷水灭火装置用水量为 10L/s，火灾延续时间为 2h，一次消防总用水量为 493m^3。

(2)13 采区井下消防系统

13 采区消防系统供水由主工业场地及南部工业场地生产生活供水贮水池通过进风斜井井口、缓坡进风斜井井口、回风斜井井口各敷设一条 D159×6 的给水管道供水，管材为内外涂环氧树脂复合钢管，以重力流方式输送至井下各掘进工作面及回采工作面，供矿井井下安全生产及消防用水。

13 采区井下消防流量为 33.5 L/s，其中消火栓系统消防流量为 7.5 L/s，火灾延续时间按 6h 计，自动喷淋系统消防流量为 16 L/s，火灾延续时间按 2h 计，井下水喷雾隔火系统消防流量为 10 L/s，火灾延续时间按 6 小时计。井下一次消防用水量为 493.20m^3。

在井底车场，回采工作面的运输巷及回风巷口附近均设置 JSN50 型消火栓，在机电硐室、检修硐室等附近设置泡沫灭火器。

(3)井下洒水抑尘

风流净化水幕：采煤工作面进风及回风顺槽靠近上下出口 30m 内、掘进工作面距迎头 50m 内、装煤点下风方向 15～25m 处、胶带输送机巷道及顺槽、采区回风巷及承担运煤的进风巷、回风大巷、承担运煤的进风大巷及斜井等设置井下风流净化水幕。

喷雾防尘：采、掘工作面的外喷雾采用高压喷嘴构成的高压喷雾装置。运输系统中的煤仓、溜煤眼、翻车机、装车机、胶带运输机、刮板运输机、转载机等转载点上，均设置喷雾防尘装置。

采煤工作面防尘采用喷雾降尘、净化风流、巷道冲洗等综合措施，使采煤工作面的含尘量降低到 10mg/m^3 以下。掘进工作面防尘采用冲洗巷帮、湿式凿岩、装岩洒水、风流净化等综合措施，使岩、煤尘浓度降低到 2mg/m^3 以下。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 226/709

2024/10/28 10:00 Document

3.2.11 采暖、供热

本次扩建完成后矿井采暖包含建筑物采暖和井筒防冻两部分，热源包括银星电厂热源和矿井水源余热系统。矿井新增缓坡副斜井、南部进风斜井均应设置井筒防冻装置对入井空气进行加热，考虑主工业场地扩建工程增加供热负荷原因，本次对主工业场地供暖设施进行改造利用、东南部工业场地直接利用、新建南部工业场地供热系统。

矿井工业场地建成1座换热站，利用附近银星电厂余热，在工业场地内设置换热站，换热站设1套高效板式换热机组，内设2台高效板式换热器，单台高效板式换热器换热量10400kW。根据设计校核，本次新增1台高效板式换热器供冬季采暖季井筒防冻使用。井筒防冻设置备用热源选用2台4t/h电热水锅炉，平时不运行。本次新建2台2t/h电蒸汽锅炉为矿井水处理站蒸发结晶工艺供热。非供暖季，采用矿井水源余热系统制取洗浴热水。

东南部工业场地内供暖季热负荷约为2928kW，利用银星电厂余热供暖，在工业场地内设置换热站，换热站内设水-水换热器2台，单台换热量3500kW。

南部风井场地供暖季耗热量总计为3095kW（其中建筑物供暖耗热量为832 kW，井筒防冻耗热量为2263 kW）。本次新建1座换热站，由银星电厂提供130/75°C高温热水做一次热媒，制备95/70°C热水作为工业建筑及公共建筑的供暖热源。设计在银星电厂到东南部工业场地的供热管网接管并延长至南部工业场地。

3.2.12 供电

矿井北侧约10.3km处有1座马家滩（银马）110kV变电站，主变压器设计容量为2×63MVA，规划3×63MVA（预留第3台主变的扩建位置），该变电站的电源，其中1回110kV电源引自盐池220kV变电站，导线为LGJ-150/54km；第2回110kV电源引自五里坡220kV变电站，导线为LGJ-185/45km。在矿井东南侧约20km有1座新建的强滩110kV变电站，主变容量为2×63MVA，2回110kV电源引自罗山330kV变电站，导线为LGJ-300。强滩

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 227/709

变电站主要向马家滩矿区和积家井矿区煤矿负荷供电，定位为地区重要 110kV 变电站。该站电压等级 110/35/10kV，只能供 35kV 出线间隔。

矿井主工业场地（11 采区）已有 1 座 35kV 变电站，矿井 2 回 35kV 电源，1 回电源取自银马 110kV 变电站，导线为 JL/G1A-300，线路长度约 10.3km。另 1 回电源取自强滩 110kV 变电站，导线为 JL/G1A-300，线路长度约 24km。现有矿井 35kV 变电站设 3 台主变压器，3×10MVA，型号为 SZ11-10000/35、35±3×2.5%/10.5kV、10000kVA 有载调压变压器，正常 2 台运行，1 台备用。本次改扩建完成后主工业场地，地面改扩建水处理站、无轨胶轮车库箱变、矸石充填系统变电所和选煤厂改扩建负荷，井下供电部分仅保留主排水及主运输等用电负荷，设计对主工业场地 35kV 变电站需进行扩容改造，供电电源及线路维持现状。

矿井东南部工业场地已有 1 座 35kV 预制舱变电站，该变电站的 35kV 电源，1 回电源取自银马 110kV 变电站，导线为 JL/G1A-300，线路长度约 14km；另 1 回电源取自强滩 110kV 变电站，导线为 JL/G1A-300，线路长度约 22km。14 采区 35kV 变电站设 2 台主变压器，2×20MVA，型号为 SZ13-20000/35、35±3×2.5%/10.5kV、20000kVA 有载调压变压器。本次改扩建后东南部风井场地地面负荷无变化，分析可得主工业场地地面下井至 13 采区+800m 水平泵房供电距离约 8km，从东南部风井场地地面下井供电约 4km，因此，井下主要采掘设备均由东南部工业场地变电站下井供电，矿井井下初期配备为 2 区 2 面，地面 35kV 变电站进行扩容改造，供电线路利用现有；后期（约 12 年后），矿井井下配备 2 区 3 面，2 回 35kV 电源维持不变，导线调整为双分裂 JL/G1A-2×300 型。

本次设计矿井南部工业场地仅考虑地面设施的用电负荷，本次新建 1 座 10kV 变电所，矿井 2 回 10kV 电源均取自于东南部工业场地 35kV 变电站，导线为 JL/G1A-240，线路长度约 3km。2 回 10kV 电源同时分列运行，当 1 回电源检修时，另 1 回可 100%满足工业场地全部用电要求。

初期 2 区 2 面时用电负荷 6582.58×10^4kWh，年耗电量 14346.60×104kWh，吨煤电耗 23.91 kWh/t；后期 2 区 3 面时用电负荷 7544.51×10^4kWh，年耗电量

2024/10/28 10:00 Document

15328.53×104kWh，吨煤电耗 25.55 kWh/t。矿井供电电源地理接线见图 3.2-20。

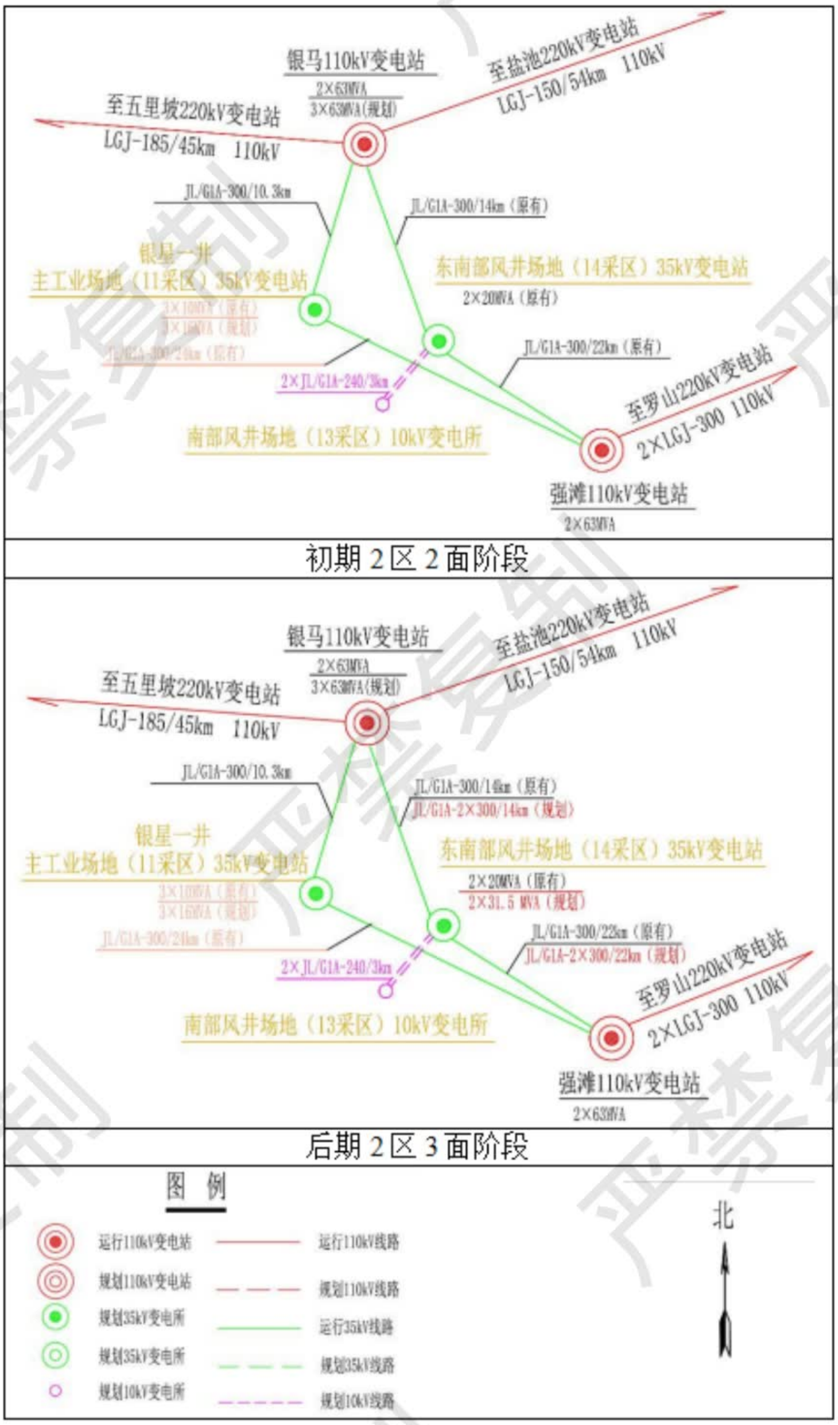


图 3.2-20 矿井供电电源地理接线示意图

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 229/709

3.2.13 道路工程

3.2.11.1 场外道路

矿井扩能完成后场外道路平面示意见图 3.2-20。

(1)现状场外道路

矿井配套的场外道路（主工业场地进场道路、运煤道路、排矸道路、东南部场地进场道路和炸药库道路）已建成，并投入了使用，本次扩建后直接利用。现状场外道路技术标准表见表 3.2-12。

表 3.2-12 场外道路技术标准表

主要技术条件	单位	主要技术指标				
		主工业场地进场道路	运煤道路	运矸道路	爆破器材库道路	东南部工业场地进场道路
线路长度	km	4328	2048	515	388	3430
道路等级		二级	二级	三级	四级	三级
路面宽度	(m)	12	12	7	3.5	7
路基宽度	(m)	15	15	8.5	4.5	8.5

(2)南部工业场地进场道路

根据场地布置及运输需求，本次新建南部风井场地进场道路。进场道路起于南部风井场地，向东布线，接入既有乡村道路。路线全长 210m。既有乡村道路北接电厂运煤道路，南接既有海子井路，可满足南部工业场地运输要求。进场道路主要工程量见表 3.2-13。

表 3.2-13 场外道路主要工程数量表

序号	项 目		单位	南部工业场地进场道路	备 注
1	长 度		m	210	
2	路 面		m	7	
3	路 基		m	8.5	
4	路面	细粒式沥青混凝土	m^2	1470	厚 4cm
		中粒式沥青混凝土	m^2	1470	厚 6cm
		封层及透层	m^2	1470	
		5%水泥稳定砂砾	m^2	1588	厚 20cm
		天然砂砾	m^2	1715	厚 30cm
5	路缘石		m^3	12.6	C25 混凝土
6	M10 浆砌片石		m^3	185	
7	清表		m^2	2320	厚 30cm

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

8	砂砾封闭层	m^3	51	
9	交通设施	m	210	
10	1-1.0m圆管涵	延米/道	12/1	
11	占　地	hm^2	0.3355	

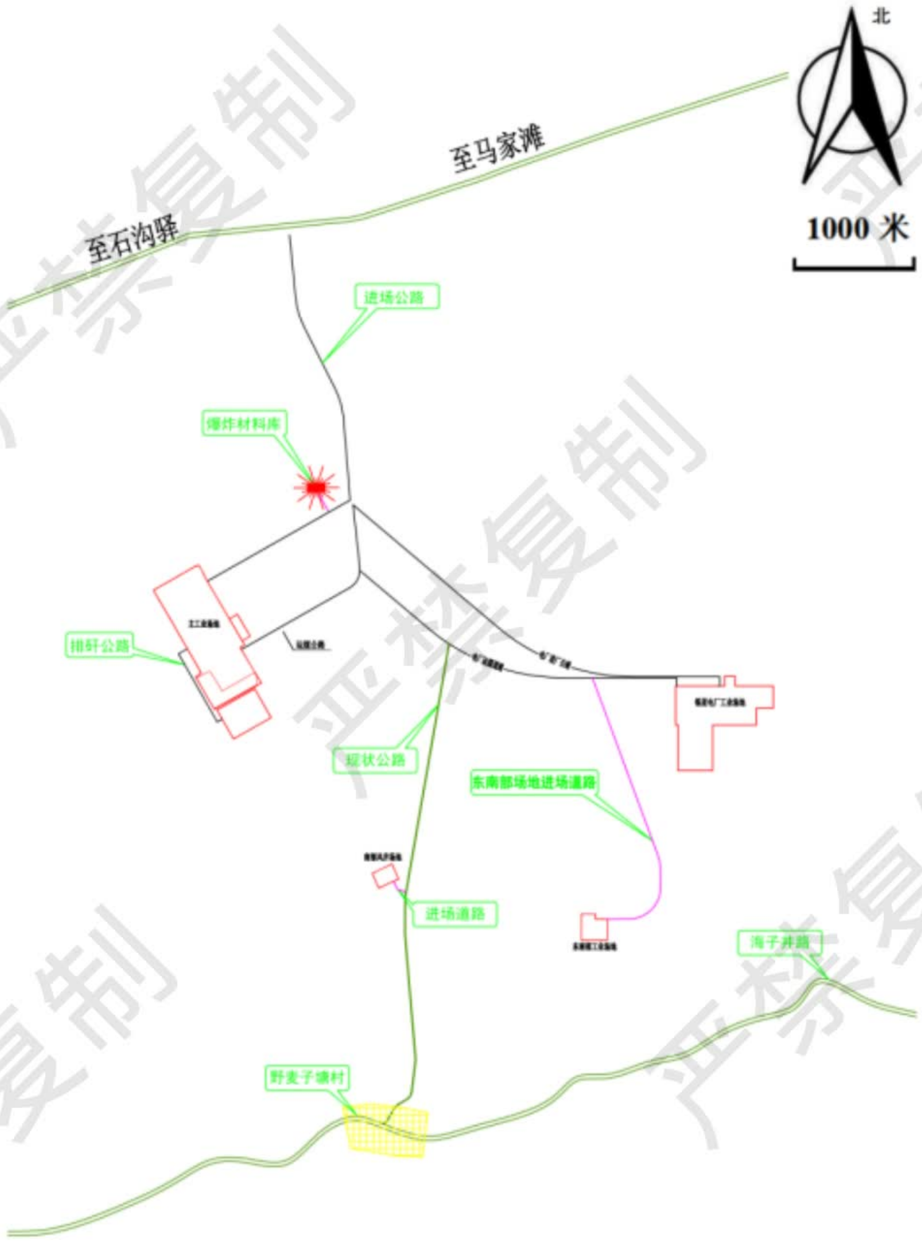


图 3.2-20　　银星一井场外道路平面示意图

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 231/709

3.2.11.2 产品外运方案

1、银星电厂皮带外运

矿井供银星电厂用煤通过输煤皮带外运。目前建成银星电厂至矿井主工业场地间 4665m 长的运煤皮带转输，协议供煤量 3.50Mt/a，现状供煤量约 2.10Mt/a，后期本项目达产后可达到 3.50Mt/a。

2、绿电重卡倒短

矿井与永利电厂直线距离约 7.5km，目前达成 1.50Mt/a 的供煤协议，电厂投运后矿井拟采用绿电重卡倒短方式供煤。现状地销用户主要为马莲台发电分公司（集团下属企业）、宁夏宝丰能源集团股份有限公司等，协议供煤量 1.50Mt/a，用作动力煤或现代煤化工原料煤，地销煤运输半径最远约为 86.5km，后续对现有区内地销用户后续拟采用采用绿电重卡倒短方式替代现有汽车运输。

矿井煤炭绿电重卡倒短由同属中铝宁夏能源集团的宁电物流有限公司统一实施，采用绿电重卡倒短及厢式运输的清洁运输方式外运，宁电物流有限公司拟在银星电厂外建设 8 工位换电站 1 座，配套建设 240kW 充电桩 2 台，购置电动重卡 50 辆，换电站电源以银星发电公司的分布式光伏作为主电源，厂用电作为备用电源。绿电重卡倒短外运主要协议企业见表 3.2-14。

表 3.2-14　绿电重卡倒短外运主要协议企业汇总表

序号	需方单位名称	用煤量(Mt/a)	备注
1	宁夏电投永利发电有限公司永利电厂	1.50	拟建，签订协议
2	中铝宁夏能源集团马莲台发电分公司	0.50	现状，协议供煤
3	宁夏宝丰能源集团股份有限公司	0.40	现状，协议供煤
4	宁夏天元热电联产有限公司	0.30	现状，协议供煤
5	宁夏上峰萌生建材有限公司	0.15	现状，协议供煤
6	宁夏伊品生物科技股份有限公司	0.15	现状，协议供煤
合计		3.00	

3、汽车地销

洗精煤少量民用煤地销依托社会车辆通过运煤公路外运。

4、铁路运输

根据当前“公转铁”运输政策要求，以及生态环境部关于《宁夏回族自治

严禁复制

区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2022〕108号文），本项目扩能达产后2.37Mt/a煤炭通过铁路运往宁夏宁东能源化工基地。本项目产品煤通过带式输送机运至银星永利站装车站装火车，再通过规划石槽村至银星二井铁路支线及铁路专用线（以下简称“石银支线”）外运。

(1)规划铁路概况

石银支线位于宁夏回族自治区灵武市宁东镇南部，周边有宁老线、大枣线等既有铁路线路，有G244乌江线、S307高青线、S308盐中线、古石线等既有公路。北端接轨于既有宁东铁路宁老线石槽村站，绕避矿界、输电线路、风力发电等，从北向南依次从宁东煤炭储运港、方家庄电厂、银星一井等厂矿企业附近经过，最终在南端接轨于既有银星二井站。主要工程内容：铺轨67.895km；新建隧道2座，隧道长度分别为2400m、9250m，斜井1400m；新建预应力砼T梁桥2座，公路上跨7座，框架桥1座，框架涵44座；新建房屋11995m²；新征永久用地4012.92亩，临时用地610.30亩。主要承担煤炭运输任务，主要服务于宁东煤炭储运港、方家庄电厂、银星一井、永利电厂等煤炭运输需求企业的铁路支线。石银支线平面布置见图3.2-21。

(2)石银支线主线

线路从石槽村站南咽喉西侧简单接轨引出，对应里程为AK0+000=宁老铁路K30+737.904。接轨后线路一路向南，依次经过煤储港、方家庄电厂、银星一井等厂矿企业附近，沿线需穿越鸳冯公路、古石公路等，需多次下穿输电线路，并绕避矿界等，最终接轨至既有银星二井站东端咽喉。线路全长约46.05km。

(3)铁路专用线

①煤储港站：新建煤储港站中心里程为AK4+500。煤储港站共设到发线3条（含正线1条），有效长均满足1050m。预留2条到发线，可根据宁东煤炭储运港铁路运量发展、煤储港专用线作业效率及运输组织等情况适时实施。在煤储港站西北侧新建煤储港装卸线。设4条集装箱装卸线，并配置4处集装箱作业货位（980m×30m），装卸有效长均为980m。在装卸线南端咽喉布置1条

边修线，有效长为 60m。

②方家庄站：新建方家庄站中心里程为 AK15+300。方家庄站设 2 条到发线（含正线 1条），有效长为 1050m 系列。方家庄站主要服务于方家庄电厂到达煤炭，设置一台双车翻车机卸车，配置 1条空车线、1条重车线、1条机车走行线，有效长为 1050m 系列；预留一台双车翻车机，预留 1条重车线、1条空车线。在站场东侧设置 1条集装箱装卸线，并配置 1 处集装箱作业货位（980m×30m）。配置 1条边修线，有效长为 60m。通过输煤皮带与方家庄电厂既有煤棚连通，皮带长度约 0.8km。

③银星永利站：新建银星永利站中心里程为 A1K30+900。设 3 条到发线（含正线 1条）；在 3 道外侧设一台双车翻车机，配置 1条重车线、1条空车线，供永利电厂、银星电厂到达煤炭卸车；在 1道尾部设 1条快速装车线，供银星一井发送煤炭装车使用。股道有效长均为 1050 系列。在翻车机空车线尾部设 1条边修线，有效长为 60m。翻车机与永利电厂、银星电厂间均以输煤皮带连通，皮带长度分别约 7km、5km。快速装车仓与银星一井间以输煤皮带连通，皮带长度约 4km。铁路装车站平面布置见图 3.2-22。

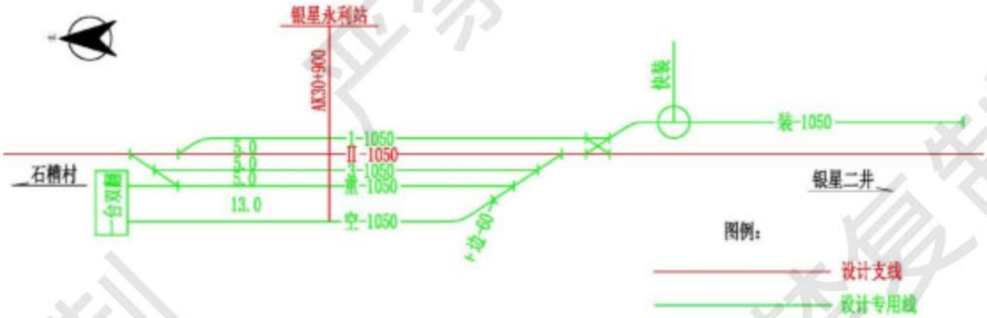


图 3.2-22　银星永利站平面布置示意图

(4)设计输送能力

因本次接轨的银星二井站无会让条件，本次计算冯记沟~银星永利区间能力。现状银星二井专用线到发列车 1~2 对/d，研究年度按 2 对/d叠加计算。研究年度，本线通过能力及需要能力适应性见表 3.2-15。

表 3.2-15　设计年度通过能力及需要能力　单位：对/日

区间	通过能力	近期		远期	
		需要能力	差值	需要能力	差值
石槽村-煤储港	56	15	41	21.6	34.4
煤储港-方家庄	32.2	10.2	22	15.6	16.6
方家庄-银星永利	32	7.2	24.8	9	23
银星永利-冯记沟	17.5	4.2	13.3	4.2	13.3

根据规划环评分析，矿井产品煤铁路外运量为 2.37Mt/a，根据上表可知，银星永利站输送能力为 32.00Mt/a，远大于产品煤铁路外运量，且富余量较多，可满足运输需求。

根据上述分析，本项目达产后矿井达产利用采用皮带外运、绿电重卡倒短方式可实现煤炭清洁外运协议供煤量为 6.50Mt/a，超过本项目产能，同时利用石银支线作为保障措施条件下，清洁运输比例可达到 100%。

3.2.11.3 场内运输

矿井场内运输采用窄轨铁路、带式输送机及汽车运输三种方式。本次生产能力提升后依托现有道路不再新建。

(1)带式输送机

矿井原煤运输、堆存采用带式输送机，煤炭运至矿区集中选煤厂。

(2)窄轨铁路

井下生产所需的各类材料和设备，包括大件和长材，均通过地面窄轨铁路运输完成。副井井口车场为甩车场形式，从副斜井井口房连接矿井修理车间、器材库、棚、消防材料库、岩粉库及蓄电池机车充电间等各建构筑物，并设置专线通地面高位翻车机房，车场分两股道，轨距 600mm，轨型 30kg/m，5#、4#道岔，钢筋混凝土轨枕，车场股道间距 2.50m，最小曲线半径 9.00m，机车牵引线路坡度不大于 15‰，停车线上线路坡度不大于 5‰，并选用 2 台 CTY5 型蓄电池机车牵引，1 用 1 备。

(3)场内道路

场内道路均采用城市型道路断面，路面宽度按其性质、任务不同分为 12.00m、9.00m 两种，路面结构均采用沥青混凝土路面，道路内缘曲线半径在生

2024/10/28 10:00 Document

产区和辅助生产区为12.00m，其余一般为9.0m，道路路面纵坡控制在5.0‰左右。根据需要在某些建构筑物前设置了专用场地，结构同道路。

在人流较集中的办公和生活设施前、建筑物出入口布置铺砌场地，在露天堆场、机修材料区、矸石装卸场地布置硬化场地。铺砌及硬化场地均与道路相接，形成完整的交通及消防系统。其结构形式同道路。

3.2.14 井下运输

(1)煤炭运输

根据矿井的开拓部署，扩建投产时为13和14采区同采，14采区为现有生产采区、13采区为新建采区。经校核，14采区12煤主运输系统满足3.00Mt/a要求；其中+1050m运输大巷带式输送机满足6.00Mt/a要求。

14采区运输流程维持现状不变。12煤运输顺槽带式输送机→区段煤仓→12煤运输上山带式输送机→转载带式输送机→井底煤仓→14采区集中运输带式输送机→+1050m运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。

13采区工作面煤炭运输流程如下：131202工作面运输顺槽带式输送机→13采区12煤运输上山及石门带式输送机→13采区集中煤仓→+1050m运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。13采区井下运输流程见图3.2-23。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 236/709

2024/10/28 10:00 Document

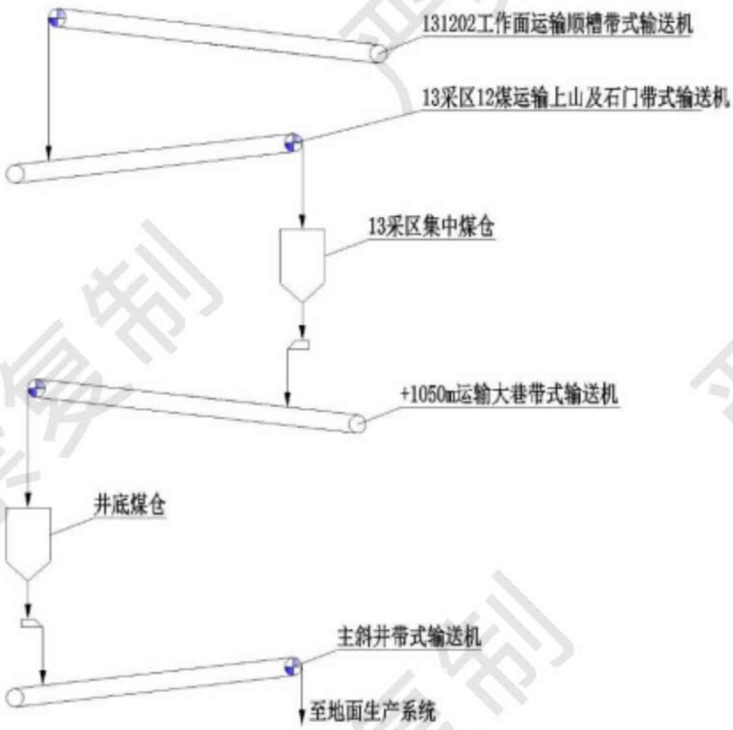


图 3.2-23　13 采区运输系统流程图（投产时）

本次 131202 工作面运输顺槽带式输送机及 12 煤运输上山及石门带式输送机均配套卷带装置、自移式机尾、制动系统、逆止器和全套保护装置，确保输送机安全运行。

(2)辅助运输

14 采区辅助运输利用现有设施，12 煤采煤工作面回风顺槽配置 1 套 SQ-160/315P 型无极绳连续牵引车，辅助运输系统运输一趟可牵引 4 辆 1.5t 矿车，或 1 辆大件平板车。矿井达产后利用现有设施。

13 采区设计各辅运大巷及工作面顺槽坡度均不大于 6°。煤炭生产高度集中，采用大采高综合机械化采煤，连采机掘进，锚喷支护；采、掘推进速度快，采掘工作面用人、用料量少，矸石量少，井下使用采掘设备质量大，工作面搬家工作量大。本矿井井下辅助运输系统拟采用地面→缓坡副斜井下井→中部车场→工作面辅助运输顺槽→采掘工作面的连续运输方式，采用不转载无轨胶轮车连续运输方式。矿井投产时无轨胶轮运输车配置表详见表 3.2-14。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 237/709

表 3.2-14 矿井投产时无轨胶轮运输车配置表

序号	车辆类型	数量（辆）	主要性能参数	主要用途	备注
1	隔爆锂离子蓄电池载人胶轮车	7	WLR-19型、乘人19位，驱动电机93kW	主要用于运送人员	6用1备
2	防爆锂离子蓄电池5座电动指挥车	3	WLR-5C型、乘人5位，驱动电机93kW	主要用于生产指挥和井下零星人员的运送	
3	隔爆锂离子蓄电池材料车	4	WLL-5型、载重5t，驱动电机93kW	主要用于井下材料的运输，卸载方便	3用1备
4	防爆柴油多功能铲运车	2	WJ-4FB、铲重4t，110kW，配带铲叉、铲斗	主要用于短途物料、设备的运送，巷道清理，铲装浮煤、修理路面、小型设备运输及安装	
5	防爆铅酸蓄电池铲运无轨胶轮车	2	WJX-10FB型、牵引电机55kW	主要用于较大型设备、材料等物品的装运、道路整修、皮带电缆运输等	
6	防爆柴油机无轨胶轮车	7	WCJ10E型、载重10t，110kW	主要用于材料、设备、矸石的运输	6用1备
7	防爆柴油机无轨胶轮车（双向）	4	WCJS3Y(A)、载重3t，74kW	主要用于井下顺槽、带式输送机卷物料、设备的运送	
8	防爆柴油机无轨胶轮车检修车	2	WC5QE、载重5t，110kW	主要用于井下无轨胶轮车的检修及救援	
9	防爆柴油机无轨吸污车	1	WC5EX、载重5t，110kW	主要用于井下水沟及水仓清理	
10	隔爆锂离子蓄电洒水车	1	WLL-3S、载重3t，牵引电机90kW	主要用于井下巷道的灭尘和清洗	
11	防爆柴油框架式支架搬运车	2	WC50Y（A）型50t，200kW	工作面大型设备的运输	
12	防爆铅酸蓄电池铲板式支架搬运车	1	WX50J、载重50t	工作面大型设备的运输	
13	无轨平板车	4	载重50t	运输大件及大型设备	

根据上表分析，本项目井下辅助运输采用无轨胶轮车40辆，根据设计选型可知，人员运送及小型设备运输等均选用电动车18辆，大型设备运输及检修车用选用柴油车22辆，本次评价建议矿井后续运行过程中在符合矿井生产要求情况下加大电车比例，柴油车需采用达到国VI标准的柴油，降低污染物排放量。

3.3 工程污染源及环境影响因素分析

本次新建南部风井场地，在主工业场地新建缓坡副斜井、南部风井场地新建南部进风斜井和南部回风斜井等3条斜井，扩建矿井生产系统、改造准备车间及新增智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能

力及新增蒸发结晶工艺、新增2栋宿舍楼等，预计施工期48.2个月。

3.3.1 建设期污染源及环境影响因素分析

施工期环境影响源主要分布在主工业场地及南部风井场地内，工业场地外工程内容主要为注浆管道及公用工程建设时的临时扰动。生态影响因素主要包括新增占地带来的土地利用现状改变、植被破坏、土壤侵蚀和施工活动扰动土地产生的水土流失影响等。污染影响因素包括井筒开挖过程产生掘进矸石及穿越含水层过程产生涌水；场地内各类设施施工产生的土石方和扬尘，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、地面建筑物施工产生的施工废水及建筑垃圾、施工人员生活污水和生活垃圾等。

3.3.1.1 生态影响因素

本项目续建过程中的生态环境影响识别及因子筛选具体表1.3-1、表1.3-2。本项目建设期间的主要影响途径为新增占地、土方开挖及车辆运输影响。根据设计资料，扩建工程新增永久占地5.7103hm^2，主要为扩建矿井水处理站及南部风井场地用地；新增临时占地7.14hm^2，包括主工业场地外矸石充填管线占地2.31hm^2，南部风井场地公用工程占地4.83hm^2（含供水管线2.85hm^2、供热管线1.55hm^2、10kV供电线路施工扰动0.43hm^2）。

本项目建设期间土石方挖填主要包括主工业场地改扩建、南部工业场地、管线工程和供电线路等区域，根据设计方案核算，扩建工程建设期土方开挖总量43.13万m^3，回填总量33.87万m^3，临时排矸场暂存9.26万m^3。项目建设土石方平衡及流向详见表3.3-1及图3.3-1。

表3.3-1 扩建工程建设期土石方平衡表 单位：万m^3

工程名称		开挖	回填	调入		调出		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
主工业场地改扩建区	①矿井生产系统及宿舍楼基础开挖	2.93	2.93						
	②矸石充填系统基础开挖	1.46	1.46						
	③选煤厂生产系统基础开挖	0.51	0.51						
	④矿井水处理站场平及基础开挖	1.32	23.79	22.47	⑧				
	小计	6.22	28.87	22.65					

工程名称		开挖	回填	调入		调出		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
南部风井场地区	⑤场地平整	1.74	1.80	0.06	⑧				
	⑥建筑物基础开挖	1.27	1.27						
	⑦进场道路	0.38	0.38						
井巷工程	⑧井巷掘进矸石	31.79				22.53	④	9.26	临时排矸场
小计		35.18	3.27	0.06		22.53		9.26	
⑨管沟开挖		1.72	1.72						
⑩供电线路		0.01	0.01						
合计		43.13	33.87	22.53		22.53		9.26	

本项目施工期生态影响主要为占地及土方开挖等造成的土地利用、植被、土壤侵蚀等的影响。针对施工期占地及扰动影响所采取的防治措施主要有：

(1)施工过程中严格控制施工作业范围，并采取洒水抑尘措施；

(2)土方开挖过程中应合理调配土方，以挖作填，避免土方转运和堆放中产生风蚀扬尘和水土流失；

(3)临时占地扰动影响需采取表土剥离、分区堆放、分层回填、临时围挡及植被绿化措施。

3.3.1.2 污染影响因素

1、环境空气

本项目建设期环境空气污染源主要包括新增及现有用地范围内地面设施建设过程中土方开挖、堆积清运和建筑材料等装卸、堆放的扬尘、施工场地施工扬尘，掘进矸石外运和物料运输过程中的道路扬尘，施工废气包括施工机械和运输车辆排放的废气。

(1)施工场地扬尘

根据项目特点，施工扬尘主要产生于施工场地平整清理、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆运输等过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大，一般在风速大于 3m/s 时，施工扬尘存在无规则、临时性、间断性、无组织排放等特点。

通过类比调查表明，在施工场地内无任何防尘措施的情况下，扬尘对周围

严禁复制

环境的污染约在150m范围内，TSP最大污染浓度是施工场地上风向对照点的6.39倍。而在有防尘措施(围金属板)的情况下，污染范围为50m以内区域，最高污染浓度是上风向对照点的4.04倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了0.479mg/m^3，类比数据参见表3.3-2。

表3.3-2　某施工场界下风向TSP浓度实测值　单位：mg/m^3

防尘措施	工地下风向距离（m）						工地上风向对照点
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.024
有（围金属板）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

通过采取控制作业范围、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围挡施工、大风天气停止施工作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响程度及影响范围较小。

(2)运输道路扬尘

井巷工程续建及工业场地内建筑物施工过程中的施工材料及物资运输、掘进矸石外运平整场地或运至临时排矸场等过程将会产生一定的运输扬尘，扬尘量、粒径大小等与多种因素相关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量及天气情况等，其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。

据相关文献，施工过程中车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上，一辆10T汽车，通过一段长为1km的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度下的扬尘量，具体见表3.3-3。

表3.3-3　不同车速、不同地面清洁程度下运输扬尘量　单位：kg/(辆·km)

路面清洁程度／车速	0.1kg/m^2	0.2kg/m^2	0.3kg/m^2	0.4kg/m^2	0.5kg/m^2	1kg/m^2
5km/h	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10km/h	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15km/h	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
20km/h	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，本项目续建工程物料运输及煤矸石外运利用现有进场道路及乡村道路，现状道路为柏油路，道路质量高，通过定时洒水抑尘、车辆避免装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大幅减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

(3)施工废气

井巷工程施工及地面建筑物续建过程使用柴油机等大型机械设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 C_mH_n、SO_2、NOx 等；施工及运输车辆进出施工区也会排放一定量的汽车尾气，尾气中含有 CO、NMHC 及 NOx 等污染物，会对下风向和运输道路沿线区域环境空气产生不利影响。

施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定影响，但施工期环境空气影响是局部的，短期的，工程完成之后这种影响就会消失。

2、废水

施工期废污水排放主要来自井巷工程施工过程中的少量涌水、场地施工废水和施工人员生活污水。

根据现状各运行井筒涌水量情况分析，单条井筒经施工封堵后的涌水量约为 $10m^3/h$，主工业场地新建缓坡副斜井涌水直接转入矿井水处理站处理；南部风井场地井筒涌水经地面沉淀池（1 座，有效容积＞$200m^3$）沉淀后通过管道转输至矿井水处理站处理。施工废水主要为石料冲洗等废水，主要污染物为无机悬浮物（SS）和极少量的油类等，经临时沉淀后重复利用。本项目施工高峰期间施工人员约为 280 人/d，施工人员食宿利用主工业场地现有设施，本次不再另设施工营地，生活用量按 100L/人·d 计，排污系数取 0.80，生活污水量约为 $22.4m^3/d$，生活污水利用主工业场地生活污水处理站处理后综合利用。

3、噪声

建设期噪声源主要来自施工机械、运输车辆和人为噪声，主要噪声源是地面工程施工中的施工机械如推土机、挖土机、吊车等，以重型卡车为主的运输车辆产生的交通噪声，以及为井筒与井巷施工服务的通风机和压风机，噪声一般在 80-110dB(A)之间。噪声源特点为移动噪声源，施工噪声影响为短期性、暂时性，施工活动结束后施工噪声影响也就随之结束。

4、固体废物

矿井施工期固体废物主要土建工程产生的土石方和建筑垃圾、井巷工程产生的掘进矸石以及施工人员生活垃圾。

主工业场地扩建工程内容主要为扩建矿井生产系统、改造准备车间及新增

智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能力及新增蒸发结晶工艺、新增2栋宿舍楼等，南部风井场地主要建设空压机站与制氮站联合建筑、灌浆站等设施。扩建工程建设过程中的土石方实现就地平衡，建筑垃圾分类收集，包装物与金属品等外售，其他建筑垃圾送市政部门指定区域处置。

本次扩建井巷工程为新凿3条井筒及新增13采区，13采区投产时（12煤1个面），总工程量为26975m，其中煤巷13986m，岩巷12989m；掘进总体积514143m^3，其中岩巷317885m^3、煤巷196258m^3。矿井井巷工程煤巷以回收煤炭资源为主，岩巷掘进过程中岩土优先用于南部风井场地及主工业场地新增用地的场地平整，9.26万m^{3}不能利用部分送临时排矸场暂存利用，临时排矸场剩余容量约100万m^3，掘进岩土依托临时排矸场暂存利用具有可行性。

施工期间工人数预计为280人/d，生活垃圾产生量按0.5kg/d计算，则建设期生活垃圾的产生量约为140kg/d，利用主工业场地现有垃圾收集设施收集后集中处置。

3.3.2 营运期污染源及环境影响因素分析

3.3.2.1 采煤工艺及产污环节

1、生产工艺

生产工艺为：准备工作→瓦斯检测正常→工作面采煤（过程见采煤工艺过程）→可弯曲刮板输送机→转载机→带式输送机→井口原煤转载点→带式输送机→原煤筛分→选煤厂洗选→铁路、输煤廊道、汽车外运。

采煤工艺过程为：端头斜切进刀→割煤→跟机伸前探梁、护帮板→至另一端头后翻转挡煤板→收护帮板、前探梁并跟机移架→推移输送机→修整工作面→采煤机另一端头斜切进刀。第一循环完成，开始下一循环。

2、产污环节

运营期矿井生产由井下掘进、井下开采、地面煤炭储运和相应的辅助工作组成，每个环节在运行过程中都会直接或间接地对环境产生影响。井下掘进及开采过程会对区域含水层结构、地表形态及地下水资源等产生影响形成矿井涌

水、导水裂缝带和地表沉陷盆地，地表沉陷和矿井水疏排是煤矿开采对生态环境影响主要因素；大气污染物主要来自煤炭转输、洗选等环节产生的粉尘；水污染物主要产生于煤炭开采过程中矿井水以及工业广场职工生活产生的生活污水；噪声污染主要产生于煤炭提升、运输及井下通风等各类机泵产生的机械噪声；固体废物主要来源于煤炭开采及生产产生的煤矸石、选煤厂及矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、生产环节产生的危险废物、工业场地生活垃圾等。本项目矿井生产工艺流程及产污环节见图 3.3-2。

3.3.2.2 生态环境影响源及防治措施

根据煤矿项目特点，运营期生态环境影响主要为煤层开采直接破坏煤系地层含水层结构和形成采空区，对上覆岩层产生影响产生导裂带影响，在地表岩移作用下产生弯曲下沉带进而形成地面沉降盆地。地表沉陷及矿井水疏干等对地面生态系统、景观环境、土地利用等产生，对地表建构筑物产生损害。生态环境影响识别及因子筛选具体表 1.3-1、表 1.3-2。

1、地表沉陷影响分析

根据本井田的地质特征及开采条件，全井田开采后，地表沉陷面积约 5429.900hm²，全井田开采后，地表沉陷面积为 5429.900hm²，最大下沉值为 11184.5mm，最大影响范围为井田范围外 550m。区域内受地表沉陷影响区域以低缓丘陵地貌为主，基本不会改变区域总体地貌类型，井田范围内地形高差相对小；开采引起的下沉值最大为 11.18m，相对于地表落差而言影响不大，总体上，地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响较小。13 采区开采后预计野麦子塘村居民住房预计受地面形变影响较大，采煤工作面上方的构、建筑物大部分将受到IV级破坏，本次评价建议对村庄采取搬迁措施。区域内受影响的基础设施分布少，道路等设施通过随沉随填措施保障正常运行；青山—灵州 750kV 输电线路位于井田范围外，预计受沉陷影响程度小，通过采用规划调整、防护加固等措施保证输电线路的正常运行；大南湖距离可能发生沉陷的边界距离为 390m，井田开采地表沉陷对大南湖区域无影响；采取搬迁或原址加固的办法保障蓄水池不影响煤炭开采，总体来说，受沉陷影响的地面设施在采取

严禁复制

措施后影响可控，不会改变区域现状。

2、生态影响分析

项目运行期生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，进而间接影响土地利用、土壤、植被以及野生动物的生存环境等。

《矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）中表A.1给出了采煤塌陷地生态问题严重程度分级标准，全井田开采后，采空区沉陷面积约 5429.90hm²，其中重度损害面积 1117.68hm²，中度损害面积 1540.62hm²，轻度损害区面积 2771.59hm²。受沉陷影响的土地利用类型以天然牧草地为主，占比为 76.26%，井田所在区域植被生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，因地表沉陷带来的土壤水分分布变动而受到一定影响，总体上不会造成区域的植被演替，地表沉陷带来的地形变化及潜水含水层局部区域流场变化不会对区域土地现状及利用途径造成影响。项目所在区域以黑沙蒿植被为主，区域植被均为广布种和常见种，受地表沉陷影响区域以低缓丘陵地貌为主，沉陷后不会出现积水区且沉陷区地下水埋深以大于 1.5m 为主，土壤发生盐化的可能性小，地表沉陷总体上对生产力的降低程度有限，项目实施对区域植被影响较小。

本次评价范围内评价区内涉及永久基本农田 80.9531hm²项目建设永久及临时用地均不占用永久基本农田，但在矿井开采过程中的地表岩移将对基本农田造成影响，后续运行过程中须采取保护性开采措施减缓地表沉陷，对受地表沉陷影响的永久基本农田损毁区加大治理力度，改善基本农田区域农田水利设施，确保使用功能不受影响，种植的适宜性不降低。本项目涉及基本草原 229.7893hm²，基本草原所在区域以天然牧草地为主、植被类型以黑沙蒿为主，区域内植被覆盖度以较低为主，以黑沙蒿为主的小灌木生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，第四系潜水含水层生态供水意义较小，受采煤影响沉陷区浅部含水层预计不受煤层开采导通影响，运行过程中通过对受影响的基本草原分布区采取扶正、补植或围栏封育等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。

矿井煤系地层与海子井湿地公园无水力联系，浅部仅第四系与有联系但对

湿地公园无生态供水意义，井田煤层采动及地表沉陷均对海子井湿地公园影响的可能性小，项目建设对湿地公园的无污染影响，项目建设对海子井湿地公园影响小。矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为4.0km、10.5km，井田所在区域地形总体低于保护区，浅层地下水影响范围不会影响到保护区范围，矿井废污水全部综合利用，煤矸石实施井下充填开采，其他固废全部综合利用，不会损害保护区内的环境质量。

3.3.2.3 环境空气污染源、污染物及防治措施

1、井下采掘粉尘

本项目井下掘进过程中均采取抑尘措施，掘进工作面防尘采用冲洗岩帮、湿式凿岩、风流净化等综合措施；在采煤工作面回风巷、运输巷及装煤点下风向设置风流净化水幕；运输巷内配备洒水器，在煤流的转载、装载处进行洒水降尘。井下掘进对外环境基本无影响。

2、地面污染源

矿井现状主要环境空气污染源包括矿井工业场地煤炭输送、储存、洗选过程的无组织粉尘、排矸场粉尘及道路扬尘等。本次扩建工程对选煤厂准备车间进行改造、新增智能干选系统，新建煤矸石井下充填系统，南部风井场地新建灌浆站，东南部工业场地灌浆站内新增湿式格子球磨机。本项目运营期环境空气污染源分析如下：

(1) 原煤输送、转运、储存

本项目原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且设置抑尘设施，产生的粉尘量很小。

(2) 破碎、筛分粉尘

本次扩建后破碎、筛分利用现有筛分车间，原煤筛分破碎系统布置在封闭车间进行作业，现有筛分车间内的筛分机和破碎设备均安装了布袋收尘器除尘及喷雾降尘设施，降低筛分破碎作业粉尘排放量，扩能改造后处理量变大，本次对产尘量进行重新核算。扩建工程新增干选后块精煤破碎环节，采用措施同筛分破碎车间，本次评价对粉尘产排情况进行核算。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》"06 煤炭开采和洗选行业系数手册"，破碎筛分车间颗粒物产污系数为 0.72kg/t 原料，本项目开采原煤 6.00Mt/a，则粉尘产生量约 4320t/a。采用收尘设施对筛分破碎作业粉尘处理可去除 90%的粉尘，剩余 10%粉尘通过采取喷雾降尘和全封闭车间阻隔进一步降低无组织粉尘量，外排粉尘量约为 1.12t/a（根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 2 可知，封闭式抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%）。受工艺条件限制，筛分车间暂未安装排气筒，按照无组织源控制。

根据选煤厂产品方案，洗大块（200-50mm）产量为 73 万 t，块精煤破碎环节产尘量为 52.56t，经采取抑尘措施后的粉尘排放量约为 0.137t/a（约 0.02kg/h）。

(3)智能干选系统粉尘

本项目设计建设智能干选系统 1 套，参照《逸散性工业粉尘控制技术》《工业污染核算》等书籍以及设计单位提供的智能干选设备的产尘比例，确定智能选矸工序产尘系数为 0.1kg/·t 原料。设计处理能力 320t/h，系统自带处理风量 30000m³/h 的滤筒除尘器 1 套，经设备自带滤筒除尘器除尘（除尘效率 99.5%）除尘后通过车间顶部排气筒（H=20m、Φ=0.8m）排放，经计算外排量为 0.16kg/h（1.27t/a）、排放浓度约为 5.33mg/m³。

(4)煤矸石充填系统粉尘

本次新建的煤矸石充填站，煤矸石由选煤厂矸石仓通过皮带输送给料，粉煤灰采用 2 座 300m³ 的储罐储存，筛分破碎后的成品矸石料通过皮带输送至成品料场，料场采取全封闭措施，2 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备，产尘量小。充填系统主要的产尘点为筛分破碎车间和细破车间粉尘。

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计》，粗破、细破的破碎能力均按照 200t/h 计、配套建设处理风量 20000m³/h 的脉冲布袋除尘器 1 套。由于成品矸石主要产生于水洗环节，其自身含水率高、含尘量较低，因此筛分破碎车间和细破车间粉尘产生系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》《工业污染核算》等书籍以及设计指标确定为 0.1kg/·t 原料，经袋式除尘器（除尘效率 99.5%）分别除尘后通过各自车间配套排气筒（H=18m/23m、Φ

=0.65m）排放，经计算单个排气筒外排粉尘量为 0.10kg/h（0.79t/a）、排放浓度为 5.0mg/m³。

(5)临时排矸场扬尘

矿井掘进矸石不出井，洗选矸石正常情况下通过黄泥灌浆及采空区高位注浆充填方式全部综合利用，临时排矸场仅用于综合利用不畅时的临时暂存。堆存过程中的堆场污染物包括装卸场尘和风蚀扬尘，通过利用现有围挡设施，落实覆土碾压，洒水抑尘措施情况下扬尘产生量较小，本次不再定量分析。

(5)灌浆站粉尘

南部风井场地新建灌浆站矸石粉料采用 2 座新建 300m³ 的储料筒仓储存，东南部工业场地利用现有筒仓贮存，筒仓全封闭，无粉尘产生；本次在南部风井场地及东南部工业场地分别新建矸石粉球磨工段，选择湿式格子球磨机对矸石粉进行湿式细磨，该过程基本无废气产生；浆液制作过程中矸石粉料与水配比为 3:1，投料环节采取抑尘措施，粉尘产生量小。

(6)道路运输扬尘

矿井主工业场地内部道路及现状外部道路全部硬化，本次新建道路采取硬化措施，后续运行过程中通过加强维护，减少路面颠簸起尘，利用矿井配置 2 辆洒水车对道路适时洒水抑尘；同时加强车辆管理，限载限速，装满物料后加盖篷布等措施来控制装卸、运输扬尘。

本项目运营期环境空气污染源产排情况见表 3.3-4。

严禁复制

表 3.3-4　　环境空气污染物产、排情况表

编号	污染物种类		污染源特征及排放方式	原始产生情况			污染防治措施	处理后排放情况			排放标准（mg/m³）	排放去向	备注
	污染源	污染物		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）		排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）			
(一)矿井主工业场地													
G1	原煤转载、输送	颗粒物	利用井口转载站至选煤厂的输煤廊道，粉尘无组织排放	少量	/	/	原煤输送采用全封闭廊道输送，地面转载点均配套喷淋设施	少量	/	/	1.0	环境空气	生产天数330d；年运行时数7920h
G2	原煤筛分、破碎	颗粒物	新建破碎筛分车间，粉尘无组织排放	4320	545.45	4000	筛分准备车间设置收尘器除尘及喷雾降尘设施，粉尘经收集后回落至车间内	1.12	0.14	/	1.0		
G3	块精煤破碎	颗粒物	粉尘无组织排放	52.56	6.64	4000	块精煤破碎系统位于全封闭车间内，设置收尘设施及喷雾降尘设施	0.14	0.02	/	1.0		
G4	智能干选系统	颗粒物	粉尘有组织排放	253.44	32.00	1066.67	设备自带滤筒除尘器除尘（除尘效率 99.5%）	1.27	0.16	5.33	80		
G5	矸石筛分、破碎	颗粒物	粉尘有组织排放	158.40	20.00	1000.00	配套脉冲布袋除尘器 1 套除尘	0.79	0.10	5.00	120		
G6	成品矸石细破	颗粒物	粉尘有组织排放	158.40	20.00	1000.00	配套脉冲布袋除尘器 1 套除尘	0.79	0.10	5.00	120		
G7	临时排矸	颗粒物	临时排矸场扬尘，无组织排放	少量	/	/	设置围挡设施，落实覆土碾压，洒水抑尘	少量	/	/	1.0		
(二)南部风井场地													
G8	灌浆站制浆作业	颗粒物	无组织排放	少量	/	/	筒仓全封闭，湿式格子球磨机对矸石粉进行湿式细磨	少量	/	/	1.0	环境空气	
(三)场外道路													
G9	场外道路	扬尘	进场道路，运煤道路，排矸场道路，无组织粉尘排放	少量	/	/	采用定期清扫及洒水，运输车辆加盖篷布，并加强道路养护和清扫，保证路面处于干净、完好状态	少量	/	/	1.0	环境空气	
小计					/	/	/		/	/	/	/	/

3.3.2.4 水环境污染源、污染物及防治措施

矿井运行期污废水主要包括矿井涌水、生活污水及煤泥水。

1、矿井涌水

根据《补勘报告》及《充水强度分析报告》，矿井正常涌水量 17352m^3/d（723m^3/h），考虑 13 采区灌浆和洒水析出 12m^3/h、14 采区灌浆和洒水析出 12m^3/h 及 11 采区矸石充填析出 16m^3/h，总析出水量 40m^3/h，则矿井正常排水量 18312m^3/d（763m^3/h）。

矿井主工业场地建设矿井水处理站 1 座，本次对现有预处理设施进行改造，扩建深度处理设施。改扩建完成后并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m^3/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m^3/h），利用现有 480m^3/h 超滤（4×120m^3/h）+360m^3/h 反渗透（4×90m^3/h）工艺基础上，本次扩建 300m^3/h 超滤（UF）+260m^3/h 一级反渗透（BWRO），配套建设 120m^3/h 二级反渗透（SWRO）+55m^3/h 三级反渗透（HPRO）+27m^3/h 蒸发结晶工艺（MVR）。矿井水预处理水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、深度处理产品水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中地面降尘、绿化的用水水质指标中的较严值后，通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用，不外排。矿井预处理水量为 19107.69m^3/d，处理达标的矿井水 6000m^3/d 外送宁夏圣友德实业有限公司利用，矿井通过选煤厂补水、黄泥灌浆用水及矸石充填系统用水自用 2981.55 m^3/d；深度处理系统处理水量为 9946.14m^3/d，经三级反渗透处理及蒸发结晶处理后的产水量为 9105.24m^3/d，分别用于部分生活用水、地面及井下生产用水和银星电厂补水等，矿井水全部综合利用，不外排。

2、生活污水

矿井工业场地已建成生活污水处理站 1 座，处理规模 30m^3/h，采用二级接触生物氧化法处理工艺，生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水

水质》（GB/T18920-2020）后用于场区绿化、场区及道路抑尘补充水等。扩建达产后生活污水产生量为445.33m³/d，采暖期生活污水经处理达标后全部用于工业场地及场外道路抑尘；非采暖期356.42m³/d用于地面及场外道路抑尘，88.91m³/d用于工业场地地面绿化。矿井生活污水全部综合利用，不外排。

矿井水主要污染因子为COD、SS、石油类、氨氮等，生活污水的主要污染因子为COD、BOD_5、SS、氨氮等。本次矿井水、生活污水评价因子采用矿井长期监测成果统计数据中的进口、出口数据取中值。本项目运营期后矿井废污水产排情况见表3.3-5，深度处理工艺产排情况具体见第7章。

3、煤泥水

选煤厂煤泥水全部实现闭路循环，不外排。

严禁复制

表 3.3-5（1） 矿井废污水产、排情况表（预处理水）

污染源	产污环节	污染物	污染物产生情况 废水量（万 m^3/a）	产生量（t/a）	产生浓度（mg/L）	采取措施	去除效率（%）	污染物排放情况 排放量（万 m^3/a）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放标准	综合利用方向
矿井水	井下开采	COD	697.43	1046.15	150	2组并行；一组高密沉淀池+多介质过滤器（800m^3/h）；一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池（300m^3/h）	77	334.40	117.04	35	/	用于井下生产、设备补水、洗煤补水等，全部综合利用，不外排
		SS		2092.29	300		85		150.48	45	/	
		石油类		6.97	1		50		1.67	0.5	/	
		氨氮		57.19	8.2		82		5.02	1.5	/	
		总硬度（以 $CaCO_3$计）		7671.73	1100		0		3678.36	1100	/	
		溶解性总固体		34871.50	5000		2		16385.43	4900	/	
		氟化物		10.46	1.5		0		5.02	1.5		

注：矿井水水质均为现状水质监测成果统计值。

表 3.3-5（2） 矿井废污水产、排情况表（反渗透产品水）

污染源	产污环节	污染物	污染物产生情况 废水量（万 m^3/a）	产生量（t/a）	产生浓度（mg/L）	采取措施	去除效率（%）	污染物排放情况 排放量（万 m^3/a）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放标准	综合利用方向
预处理出水	深度处理	COD	363.03	127.06	35	480m^3/h 超滤+620m^3/h（360m^3/h+260m^3/h）反渗透+120m^3/h 二级反渗透+55m^3/h 三级反渗透+27m^3/h 蒸发结晶工艺	21.69	332.34	91.09	27.41	/	用于井下生产、设备补水、洗煤补水等，全部综合利用，不外排
		SS		163.37	45		85.51		21.67	6.52	/	
		石油类		1.82	0.5		18.00		1.36	0.41	/	
		氨氮		5.45	1.5		2.67		4.85	1.46	/	
		总硬度（以 $CaCO_3$计）		3993.38	1100		78.75		776.88	233.76	/	
		溶解性总固体		17788.67	4900		94.71		861.06	259.09	/	
		氟化物		5.45	1.5		11.33		4.42	1.33	/	

注：深度处理进水水质为预处理出水水质。

表 3.3-5（3） 矿井废污水产、排情况表（生活污水）

污染源	产污环节	污染物	污染物产生情况 废水量（万 m^3/a）	产生量（t/a）	产生浓度（mg/L）	采取措施	去除效率（%）	污染物排放情况 排放量（万 m^3/a）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放标准	综合利用方向
生活污水	工业场地	COD	16.25	32.50	200	二级接触生物氧化法	92	16.25	2.60	16	/	用于选煤厂补水、地面抑尘、绿化等，全部综合利用，不外排
		BOD_5		16.25	100		92		1.30	8	/	
		SS		40.63	250		87		5.69	35	/	
		氨氮		4.88	30		77		1.12	7	/	

注：生活污水水质均为现状水质监测成果统计值。

严禁复制

3.3.2.5 噪声污染源及防治措施

矿井工业场地噪声主要来源于各类机泵产生的机械噪声，主要有提升机、空压机、筛分机、清水泵、污水泵、风机等，其噪声源强在90-105dB（A）之间，噪声源强见表3.3-6、表3.3-7，经采取基础减振、消声、隔声等措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类区标准。

3.3.2.6 固体废物产排及处置措施

本项目运营期固体废物为煤矸石（掘进矸石、洗选矸石）、选煤厂及矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、废旧超滤、反渗透膜、蒸发结晶工序固废、设施设备危险废物及办公生活区生活垃圾等。

1、煤矸石

(1)掘进矸石

本扩建项目投产后，各接续工作面的中部车场、各煤层间联络石门等处会产生掘进矸石。矿井达产时在13和14采区分别设置一个普掘工作面，后期（约12a后）开采偏薄煤层时再考虑增加一个普掘工作面，每个普掘工作面矸石产量约为：

$Q=（L\times12）S\rho$

式中：Q为单个普掘工作面矸石产量；

L为单个普掘工作面月平均进尺，取100m；

S为平均掘进断面积，取17.95m^2；

ρ为掘进矸石容重，取2.3t/m^3；

带入数值计算得，Q=4.95万t/a，则矿井掘进矸石产量为14.85万t/a。

本项目通过新建井下设矸石充填系统充填掘进石，实现掘进矸石不出井，全部用于充填井下废弃巷道。根据设计方案13采区建成后，其掘进矸石通过无轨胶轮车运输至11采区1200m石门，再通过副斜井及各中部车场运送至充填点；14采区掘进矸石通过东南部进风斜井及各中部车场运送至充填点。后续按照采区接续顺序落实掘进矸石充填废弃巷道要求。

(2)洗选矸石

本矿井扩建后生产能力为6.0Mt/a，根据选煤厂产品方案，矿井洗选矸石产生为65万t/a。本次设计在主工业场地建设洗选矸石充填系统，采用高位注浆工艺充填采空区，同时利用地面灌浆系统实施灌浆充填方式实现洗选矸石井下充填。本次设计灌浆系统消纳矸石量为23.7万t/a，高位注浆充填采空区量为41.3万t/a。洗选矸石利用不畅时现有临时排矸场暂存利用，扩建达产后矿井需结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现煤矸石综合利用，落实规划环评要求。

2、选煤厂及矿井水处理站煤泥

根据选煤厂产品方案，洗选煤泥产生量约为12万t/a。矿井水处理站煤泥主要从预处理段产生，考虑矿井析出水、超滤系统清洗水情形下，矿井预处理工段水量为697.43万m^3/a（19107.69m^3/d），矿井水煤泥主要来自SS处理工段，本项目颗粒物去除量约为1778.45t/a（处理前后浓度分别为300mg/L、45mg/L），含水率按60%计算，则煤泥产生量为4446.12t/a。矿井煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。

3、生活污水站污泥

本项目扩建达产后的生活污水产生量为16.25万m^3/a（445.33m^3/d），类比现有生活污水处理设施污泥产生情况可得，本项目扩建达产后生活污水处理设施污泥产生量为7.32t，经压滤处理后送环卫部门统一处置。

4、废旧膜组及离子交换树脂

矿井水处理站超滤、反渗透膜组件2a年更换1次，每次各更换1组，每次更换量为2.03t。本次扩能后矿井水处理站超滤、反渗透规模增加，且新增离子交换装置，废旧膜组及离子交换树脂更换量约为4.50t/a，属于一般固废，均有生产厂家回收利用。

5、蒸发结晶工序固废

根据水平衡分析，矿井水进入深度处理系统处理水量为9946.14m^3/d，经三级反渗透处理处理后的浓水产水量为445.75m^3/d，浓水中TDS浓度为

严禁复制

64432.39mg/L，利用浓盐水中硫酸钠和氯化钠不同的溶解度，通过MVR蒸发结晶+冷冻结晶工艺先析出硫酸钠盐产品15.72t/a（占55%）、母液继续结晶析出氯化钠盐产品10.01t/a（占35%）、剩余杂盐2.86t/a（占10%），硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐产生后开展固废属性鉴定，鉴别前按照危险废物管理，矿井水处理站内新建1座10m²的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存。

6、危险废物

根据《危险废物名录（2021年版）》，本项目运行期产生的危险废物主要有井下液压支架产生的废液压油、检修设备更换的废润滑油、废油桶及电瓶车定期更换的废旧电瓶均属危险废物，其中，废液压油类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，为代码900-218-08；废润滑油类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，代码为900-214-08；废油桶类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，代码为900-249-08；废旧电瓶类别为HW31含铅废物，代码为900-052-31。根据矿井现状运行情况，预计本次扩能改造后，废油脂、废油桶、废旧电瓶的产生量分别为16.60t/a、24.78t/a、28.50t/a。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，本次在矿井工业场地设置1间72m²危废暂存间，危废废物产生后暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。

7、生活垃圾

本次扩能不新增劳动定员，生活垃圾产生不变，根据现状生活垃圾收集台账，矿井生活垃圾产生量为113.15t/a，各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。

项目运行期各项固体废物产排及处置情况详见表3.3-8。

表 3.3-8 本项目固体废物产排及处置情况表

序号	名称	属性	产生工序	形态	主要成分	产生量（t/a）	废物类别	废物代码	处置措施及去向
1	煤矸石	I类一般固废	井下巷道掘进、洗选过程	固	岩石	79.85万	SW04	060-001-S04	掘进矸石不出井；洗选矸石采用高位注浆工艺+地面灌浆方式充填采空区，结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现煤矸石综合利用。
2	选煤厂及矿井水处理站煤泥	一般固废	矿井水处理	固-液	煤泥	12.44万	SW07	900-099-S07	矿井煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。
3	生活污水处理污泥	一般固废	生活污水处理	固-液	污泥	7.32	SW90	462-001-S90	经压滤处理后送环卫部门统一处置。
4	废旧膜组及离子交换树脂	一般固废	矿井水处理	固	废树脂膜	4.50	SW59	900-009-S59	设备更换厂家直接回收。
5	蒸发结晶工序固废	待鉴定	矿井水处理	固	$NaSO_4$ NaCl 杂盐	15.72 10.01 2.86	/	/	硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置
6	废液压油	危险废物	液压支架	液	废矿物油	16.60	HW08	900-218-08	暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。
7	废润滑油	危险废物	设备保养、检修	液	废矿物油		HW08	900-214-08	
8	废包装桶	危险废物	润滑油、机油包装	固	废包装物	24.78	HW08	900-249-08	
9	废旧电瓶	危险废物	电瓶车	固	含铅废物	28.50	HW31	900-052-31	
10	生活垃圾	/	生活、办公区	固	生活垃圾	113.15	SW64	900-002-S64	各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。

严禁复制

3.3.2.7 地下水环境影响源及防治措施

根据井工煤炭开采项目影响特点，矿井运营期地下水影响的主要途径为煤炭采空区形成和“两带”发育造成的地下水疏干影响，另外工业场地设施“跑、冒、滴、漏”可能对地下水水质造成影响。

根据计算，矿井煤炭开采导水裂缝带主要发育在煤系地层，考虑风氧化带防隔水煤柱情况下，井田东部风氧化带区域局部发育至新近系隔水层，但仅联通至底部 13.96m 范围，不会影响第四系含水层结构。煤系地层为二叠系下统山西组及石炭系上统太原组，含水层基本为顺层流，总体富水性弱，煤炭开采形成的矿井涌水均全部综合利用，对区域水资源影响较小。根据预测分析，矿井水处理设施及生活污水处理设施发生渗漏情况下，场界处预测浓度均低于《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，且项目评价范围内无水源地等地下水敏感点，对区域潜水含水层影响较小。

本次评价提出加强地面设施分区防渗措施避免下渗影响，加大水资源综合利用减小对水资源的影响。

3.3.2.8 土壤环境污染影响及防治措施

本项目运营期土壤污染主要来源于工业场地内矿井水处理站、生活污水处理站以及机修车间、油脂库发生泄漏对土壤环境治理的污染，其污染途径为污染物垂直入渗污染，对各构筑物分区防渗后，对场地及周边土壤污染影响小。

根据地表沉陷预测分析，煤炭开采后引起的地表沉陷不会使地表形成积水区，地表沉陷影响主要体现为在坡度较陡的地段产生裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤流失或肥力降低，不会造成对井田内土壤酸化、碱化与盐化。

3.3.2.9 煤与矸石辐射影响分析

根据生态环境部 2020 年 11 月 24 日发布的“关于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告”（公告 2020 年 第 54 号）：依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留

物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论；当原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过 1 贝可/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批；建设单位在竣工环境保护验收时，应当组织对配套建设的辐射环境保护设施进行验收，组织编制辐射环境保护验收监测报告并纳入验收监测报告。

本次评价单位委托宁夏回族自治区基础地质调查院（宁夏回族自治区地质矿产中心实验室）自然资源部银川矿产资源监测中心于 2024 年 7 月开展银星一井原煤、矸石的放射性检测工作；2024 年 7 月 22 日，该单位出具了检测报告（见附件）。具体检测结果见表 3.3-9。

表 3.3-9 样品放射性检测结果表 单位：Bq/g

样品名称	检测项目			
	C_{Ra}	C_{Th}	C_K	C_U
原煤	0.0076	0.0032	0.0035	0.0079
煤矸石	0.0589	0.0626	0.5680	0.0622

由表 3.3-9 可知，银星一井原煤、煤矸石中 C_{Th}、C_U、C_{Ra}、C_K 单个核素活度浓度均低于 1Bq/g，无需编制辐射环境影响评价专篇。

3.3.2.10 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011），煤炭采选工程的环境风险类型主要包括煤矸石堆置场溃坝、露天矿排土场滑坡、瓦斯储罐泄漏引起的爆炸等几类。本项目采用井工开采工艺，不设置排土场；矿井属于高瓦斯矿井，但不具备综合利用价值，目前通过通风系统排出，不设置瓦斯储罐，不存在瓦斯爆炸风险。本次生产能力提升后煤矸石暂存依托矿井南井已建临时排矸场，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17 号）精神，本项目风险物质主要为工业场地内油脂、废矿物油等，环境风险类型主要包括，油脂库泄漏和火灾风险、危废暂存间废矿物油泄漏、矿井水处理站及生活污水处理设施等的下渗风险及粉尘处理设施环境风险等，根据判定，矿井工业场地风险物质的 Q＜1，针对可能存在的环境风险，均采取相应

的风险防范措施基础上，本项目环境风险可防可控。

3.3.3 项目建成后污染物排放总量及污染源变化情况

3.3.2.1 项目建成后污染物排放总量

本项目在充分利用现状生产设施的基础上进行扩建，利用现有废气污染防治措施基础上，对扩建输煤廊道增设封闭措施、煤矸石充填系统配套布袋除尘器、智能干选系统自带高效滤筒除尘器、工业场地洒水抑尘；将现状矿井水处理处理设施预处理段改建为并列两组工艺，利用现有超滤、一级反渗透工艺并进行扩建，配套建设二级反渗透、三级反渗透及蒸发结晶工段；延续现有固废处理处置方式基础上，新建煤矸石充填系统，煤矸石全部综合利用。经采取相关措施后，各项污染物指标均满足相关标准要求。项目建成后主要污染物排放总量见表 3.3-10。

表 3.3-10 本项目建成后主要污染物排放量统计一览表 单位：t/a

类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量	备注
废气	颗粒物	4942.80	4938.69	4.11	
水污染物	SS	2132.92	1955.08	0	本次扩建后，矿井水及生活污水均全部综合利用，无废水外排
	COD	1078.65	867.92	0	
	BOD_5	16.25	14.95	0	
	氨氮	62.07	51.08	0	
	石油类	6.97	3.94	0	
	总硬度	7671.73	3216.49	0	
	溶解性总固体	34871.5	17625.00	0	
	氟化物	10.46	1.02	0	
固体废物	煤矸石	79.85万	79.85万	0	掘进矸石不出井；洗选矸石采用高位注浆工艺+地面灌浆方式充填采空区等多途径实现煤矸石综合利用。
	选煤厂及矿井水处理站煤泥	12.44万	12.44万	0	经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。
	生活污水处理污泥	7.32	7.32	0	经压滤处理后送环卫部门统一处置。
	废旧膜组及离子交换树脂	4.50	4.50	0	设备更换厂家直接回收。
	蒸发结晶系统固废	$NaSO_4$：15.72 NaCl：10.01 杂盐：2.86	$NaSO_4$：15.72 NaCl：10.01 杂盐：2.86	0	硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置
	废液压油	16.60	16.60	0	暂存于危废暂存间内，定期

类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量	备注
	废润滑油	2.50	2.50	0	交由有资质的危险废物处理单位处理。
	废包装桶	24.78	24.78	0	
	废旧电瓶	28.50	28.50	0	
	生活垃圾	113.15	113.15		各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇市政生活垃圾处理系统统一处置。

3.3.2.2 污染源变化情况及排放量

本次改扩建后，矿井新增智能干选系统、煤矸石充填系统、扩建矿井水处理站蒸发结晶装置及新增转输设施等废气污染源、井筒、地面设施的噪声污染源及矿井水处理站蒸发结晶装置废盐。本项目达产后废气排放量增加，矿井涌水和生活污水不外排，固体废物全部处理、处置。本项目建成后污染排放情况“三本账”见表 3.3-11。

表 3.3-11　　项目“三本账”计算　　单位：t/a

类别	污染物		现有工程排放量	本项目排放量	以新带老削减量	本项目建成后排放总量	增减量变化
废气	颗粒物	无组织粉尘	1.12	1.25	1.12	1.25	+0.13
		有组织粉尘	0	2.85	0	2.85	+2.85
废水	矿井涌水		0	0	0	0	0
	生活污水		0	0	0	0	0
固体废物	矸石		0	0	0	0	0
	煤泥		0	0	0	0	0
	污泥		0	0	0	0	0
	废旧膜组及离子交换树脂		0	0	0	0	0
	蒸发结晶系统固废		0	0	0	0	0
	危险废物		0	0	0	0	0
	生活垃圾		0	0	0	0	0

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

4 建设项目区域环境概况

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

银星一井位于宁夏回族自治区银川市灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，井田坐标为东经 106°37′30″～106°44′15″、北纬 37°39′46″～37°47′01″，井田面积 60.417km^2，其南北走向长约 14.2km，东西倾向宽（平距）约 5.4km。

4.1.2 地形、地貌

银星一井所在区域位于鄂尔多斯高原西侧，毛乌素沙漠西南边缘，归属温带半草原与内蒙古荒漠草原的过渡地带，呈低缓丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈南高北低、西高东低的地形特征。地面海拔标高一般在 1340～1400m 之间，最大高差 115.9m。该区总的地貌为半沙漠低丘陵，地貌单元可分为风沙滩地地貌、盐碱化滩地地貌和黄土丘陵地貌。风沙滩地区：主要分布于井田的中北部，地表多被薄沙覆盖，植被茂密，植被主要有干草、苦豆子、老瓜头、猫头刺、沙蒿等。多为固定沙丘，局部半固定沙丘，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘。盐碱化滩地：主要分布在井田东南部外围海子井至灵武盐场一带地势低洼的地方，雨季时可形成季节性浅湖，积水干涸后形成灰白色具盐渍壳的盐碱化滩地，景象远看像湖，不长植被。黄土丘陵地貌：主要分布在井田西南部，地形起伏较大，在黄土剥蚀区，则形成奇特的"堡状"地貌。

4.1.3 地质构造与地震

1、地质构造

宁夏以青铜峡～固原断裂为界将境内划分两个一级大地构造单元，本区为华北地台与秦祁褶皱带的过渡地带。根据《宁夏回族自治区煤炭资源预测与评价报告》（1994 年第三次煤田预测）构造划分成果，银星一号井田属华北地台、南北向逆冲构造带、桌子山-横山堡逆冲带。

中生代时期为鄂尔多斯盆地西缘凹陷区，其地层构成一些列轴向近南北的褶皱和以南北向展布的一系列逆冲断层为主的褶皱带系统，积家井矿区位于该

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 261/709

段褶带系统内的积家井-甜水堡背斜的北段。

2、地震

根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001B1）和《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001A1）可知：银星一井所在区域地震动峰值加速度为 0.1g，对应地震基本烈度为 VII 度，因此矿井范围内各建构筑物均按 VII 度设防。

4.1.4 气候、气象

本区地处西北内陆，为典型的半干旱半沙漠大陆性气候。气候特点是冬季寒冷、夏季炎热，昼夜温差较大。根据灵武市气象站（53619）近 20 年（2003 年-2022 年）气象资料，季风从当年 10 月至来年 5 月，长达 7个月，多集中于春秋两季，风向多正北或西北，风力最大可达 8 级，一般为 4～5 级，平均风速为 3.1m/s；春秋两季时有沙尘暴；多年平均气温 9.78℃；多年平均降水量 191.13mm，而年均蒸发量 1601.1～1922.5mm；多年平均相对湿度为 55.04%。全年无霜期短，冰冻期自每年 10 月至翌年 3 月。灾害天气有干旱、暴雨、霜冻、冰雹、风、沙暴和干热风等。具体气象资料见表 4.1-1。

表 4.1-1　灵武气象站常规气象项目统计（2003 年-2022 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		9.78		
多年平均最高气温（℃）		17.66	2017-7-12	38.7
多年平均最低气温（℃）		2.84	2007-1-21	-26.9
多年平均气压（hPa）		889.86		
多年平均水汽压（hPa）		8.07		
多年平均相对湿度（%）		55.04		
多年平均降雨量(mm)		191.13	2022-7-11	53
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	1.25		
	多年平均雷暴日数（d）	6.7		
	多年平均冰雹日数（d）	0.2		
	多年平均大风日数（d）	13.15		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		22.48	2006-3-10	15.8
多年平均风速（m/s）		2.42		
多年主导风向、风向频率（%）		N、11.65		
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		3.3		

严禁复制

4.1.5 水文

区内无常年地表径流，零星分布的数眼水井的水源均来自第四系浅层地下潜水，水量很小，昼夜涌水量仅有几立方米。在海子井至灵武盐场一带有季节性间歇沟流，形成盐碱沉积带，一般干涸无水，但在雨季便积水成湖，水位不深，水质为咸水。根据调查，2013年至2018年期间，井田东边界外建成了南湖蓄水工程，建设小南湖、大南湖、1#湖、2#湖等4个储水工程，距离井田最近的地表水体为14采区东侧外部的大南湖，目前已以其为主体建成了宁东海子井湿地公园。南湖蓄水工程属于人工蓄水性质，用于接纳宁东基地南部区域的矿井水，经暂存后回用于周边企业。

南湖蓄水工程由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司开发建设，主要用于暂存调蓄各煤矿矿井水经处理后除用于生产、消防外剩余的矿井水，宁东管委会经济发展局以宁东管（经）〔2011〕37号对南湖蓄水工程进行了备案，原自治区环境保护厅以宁环审发〔2014〕68号批复了《神华宁夏煤业集团有限公司马家滩矿区矿井水南湖工程环境影响报告书》。

南湖蓄水工程位于灵武市马家滩镇和盐池县冯记沟乡境内，目前已建成小南湖、1号湖、2号湖、大南湖等4个蓄水工程，其中小南湖、1号湖、2号湖属于临时工程，大南湖为永久工程。工程运行方案为：小南湖工程蓄水量达到设计蓄水位时，通过溢流堰排至1#湖工程，1#湖工程达到设计蓄水位时排至2#湖工程，大南湖工程建成后小南湖、1#湖、2#湖等临时工程的蓄水通过排水沟排空至大南湖。周边区域煤矿2011年开始向小南湖区域排水，2013年8月正式开工建设小南湖，随后逐步建设完成了1号湖、2号湖及大南湖蓄水工程，并于2018年9月主体工程全部建设完成。南湖蓄水工程各工程设计参数见表4.1-2。

表 4.1-2 蓄水工程特征水位及蓄水量汇总表

工程名称	特征水位（m）		设计蓄水量（万 m^3）		累计蓄水量（万 m^3）
	名称	高程	名称	蓄水量	
小南湖	最大蓄水位	1338.4	蓄水容量	1792.3	/
1号湖	最大蓄水位	1330.8	蓄水容量	1030.0	/
2号湖	最大蓄水位	1321.5	蓄水容量	3081.5	/
大南湖	正常蓄水位	1310.0	蓄水容量	6871.1	6871.1

工程名称	特征水位（m）		设计蓄水量（万 m³）		累计蓄水量（万 m³）
	名称	高程	名称	蓄水量	
	设计洪水位	1310.07	防洪容量	103.8	6974.9
	校核洪水位	1310.22	调洪容量	313.6	7184.7

4.1.6 水文地质特征

井田区域位于陶灵盐台地水文地质分区的中部。地形地貌总体属低山丘陵区。区域上以王乐井一带的一条东西向的黄土梁分水岭为界可划分两个水系，北部属于西天河水系，南部属于苦水河水系，项目区域属苦水河水系。

从灵盐台地的地下水赋存条件和岩类特征来看，该区的地下水类型主要属于松散岩类孔隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水。具体见“第 6 章”水文地质条件相关内容。

4.1.7 土壤

根据土壤信息服务平台（http://www.soilinfo.cn/map/）查询，井田范围内的土壤类型主要为灰钙土和风沙土，灰钙土是在干旱气候和荒漠草原植被下形成的地带性土壤，腐殖质积累很低，有机质含量仅为 0.5%~0.8%，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层，风沙土分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土三种，其表土具有 30cm 和大于 30cm 比较松散沙土层。

4.1.8 植被

根据宁夏植被区划，区内植被属于温带草原区的东部草原亚区，本区以旱生化的植物种类为特征，其中油蒿、短花针茅、荒漠锦鸡儿等是本区最有代表性的植物。本区域约有野生植物 150 多种，隶属 28 科 80 多属。

4.1.9 动物

区内野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 50 多种，隶属于 15 目 27 科，其中兽类 4 目 8 科，鸟类 8 目 15 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。兽类主要有啮齿类中的野兔、小毛足鼠、三趾跳鼠、黑线仓鼠、子午沙鼠等及食肉类中的鼬、沙狐等；鸟类主要有云雀、戴胜、石鸡、野鸡、雀鹰、凤头百灵、伯劳、喜鹊等；爬行类主要有沙蜥和麻蜥；两栖类主要有花背蟾蜍，以及还有种类和数量众多的昆虫。

4.2 矿区总体规划概况

4.2.1 矿/井田划分方案

积家井矿区位于宁夏回族自治区东部，行政区划属银川市辖灵武市和吴忠市盐池县，是国家重点建设的14个大型煤炭基地中宁东煤炭基地的重要组成部分，矿区地跨银川灵武市白土岗乡与吴忠盐池县冯记沟乡，地理坐标为106°37′32″～106°50′29″，北纬37°26′34″～37°47′34″。矿区规划范围为：北以银星一号煤矿采矿权北边界及其延长线为界，西以银星一号煤矿采矿权西边界、经线36380000、烟墩山断层为界，南以18号煤层露头线、萌城矿区北边界及其延长线为界，东以部分煤矿采矿权边界、金家渠子西侧断层、于家梁断层、海子井湿地公园保护区边界为界；矿区面积447.5km²，煤炭资源量36亿吨。

2022年6月，中日友好环境保护中心（生态环境部环境发展中心）编制完成了《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》；2022年7月21日，中华人民共和国生态环境部以《关于<宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2022〕108号），对该报告书提出了审查意见。

2023年，国家发展和改革委员会以《关于宁夏自治区积家井矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2023〕238号），将积家井矿区划分为7个井田、2个后备区，规划建设规模为1870万吨/年。各矿井配套选煤厂生产能力与矿井生产能力相同。其中：

生产矿井1处，为银星二号矿井220万吨/年；规划改扩建矿井2处，分别为银星一号矿井由400万吨/年扩建至600万吨/年，宋新庄矿井由120万吨/年改建至150万吨/年；在建矿井2处，分别为新乔矿井240万吨/年、月儿湾矿井180万吨/年；规划新建矿井2处，分别为马儿庄一井240万吨/年、马儿庄二井240万吨/年；东北部后备区、西部后备区待进一步勘查后确定开发方式。

积家井矿区范围及井田划分见图4.2-1。

4.2.2 矿区煤炭资源赋存情况

4.2.2.1 煤田地层及矿区构造

(1)地层

矿区全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。本区地层由老至新发育有：三叠系上田组（T_3S）；侏罗系中统延安组（J_2y）、直罗组（J_2z）、侏罗系上统安定组（J_2a）；白垩系志丹群（K_1zd）；古近系渐新统清水营组（E_2q）和第四系（Qh）。

(2)矿区构造

矿区属华北地台（A）、南北向逆冲构造带（A2）、青龙山～云雾山逆冲带（A24）。矿区构造纲要见图 4.2-2。

褶曲：矿区地层有较大的起伏，褶曲比较发育。以轴部走向为北北西～北北东向的向斜和背斜为主，自西向东包括沈家庄杨庄背斜、叶庄子小沙湾子向斜、积家井背斜、积家井甜水堡背斜、马儿庄背斜、马儿庄向斜和海子湖～贺家瑶向斜。

断层：矿区通过地震与地质的综合勘探手段，共发现 27 条落差较大的断层，主要断层如下：DF1 断层（野麦子塘西侧断层）、DF2 断层（野麦子塘断层）、DF4 断层（北梁断层）、DF5 逆断层、DF6 断层、DF7 断层、DF8 断层、DF9 断层、XF5 断层、XF6 断层（于家台断层）、XF7 断层、XF8 断层、XF10 断层、XF15 断层、北梁断层、DF10 断层、F11 断层、F12 断层、F13 断层、DF14 断层、金家渠子西侧断层、凤凰梁横断层、古城台横断层、于家梁断层、李新庄断层，具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 积家井矿区断层情况一览表

断层编号	断层名称	走向	倾向	倾角（°）	性质	最大断距
1	DF1 断层	N32°W	NE	74	逆	400m 左右
2	DF2 断层	N21°W	NW	50	逆	200m 左右
3	DF4 断层	N24°W	SW	72	逆	500m 左右
4	DF5 断层	N21°W	SW	60	逆	1600m 左右
5	DF6 断层	N30°W	NE	76	逆	250m 左右
6	DF7 断层	N6°W	SW	68	逆	100m 以上
7	DF8 断层	N14°W	NE	56	逆	350m 左右
8	DF9 断层	N32°W	NE	56	逆	150m 左右

断层编号	断层名称	走向	倾向	倾角（°）	性质	最大断距
9	XF5断层	NNW	N108°W	30～50	逆	120m以上
10	XF6断层	NW	N51°E	50～65	逆	600m以上
11	XF7断层	NWW	S10°W	40～55	正	30m左右
12	XF8断层	EW	N	60～75	逆	60m以上
13	XF10断层	NW	E	40	逆	90m以上
14	XF12断层	EW	N	60～75	正	70m左右
15	XF14断层	NNW	N53°E	60	逆	40m左右
16	XF15断层			50	逆	10m左右
17	DF5断层	SN	W	68	逆	65m以上
18	DF9断层	NNW	NEE	65	逆	500m左右
19	F11断层	NW	NE	65	逆	35m左右
20	F12断层	NNW	NEE	66	正	15m左右
21	F13断层	SN	W	68	逆	65m左右
22	DF14断层	NNW	NEE	62	逆	50m左右
23	金家渠子西侧断层	NNW	NEE	60～70	逆	1000m左右
24	凤凰梁横断层	NEE	SSE	70	逆	50m左右
25	古城台横断层	NEE	NNW	70	逆	50m左右
26	于家梁断层	NNW	NNE	60～70	逆	400m左右
27	李新庄断层	SN		60～70		200m左右

矿区构造类型：矿区内共发现的7个褶皱和27条断层，其构造形态呈近似北北西方向展布，褶皱均被断层破坏呈条块。显示较完整的A1、A2背斜在矿区的中北部位置，是积家井～甜水堡背斜的一部分，褶皱较为宽缓、对称。但27条断层规模不一，将褶皱构造破坏，局部破坏严重，矿区的构造复杂程度为中等类型。

4.2.2.2 矿区煤层

1、含煤性

矿区含内煤地层为侏罗系中统延安组，根据揭穿延安组地层的钻孔统计结果，区内延安组地层最薄392.69m，最厚528.64m，平均厚度448.59m，自下而上分为5个岩段，各段含相应的煤层统计见表4.2-2。

表4.2-2 积家井矿区含煤地层含煤系数统计表

含煤层段	地层厚度	煤层厚度	含煤系数	可采厚度	可采含煤系数	含编号煤层
第五段	91.89	1.85	2.01%	2.03	2.20%	1、2
第四段	77.18	5.11	6.62%	4.32	5.59%	3-1、3、3下、4上、4、5
第三段	68.29	3.48	5.09%	2.99	4.38%	6、7、8、10
第二段	93.31	5.83	6.24%	4.42	4.74%	11、12、13、14、15

含煤层段	地层厚度	煤层厚度	含煤系数	可采厚度	可采含煤系数	含编号煤层
第一段	117.92	5.16	4.37%	3.54	3.00%	16、18 上、18、18 下
延安组	448.59	21.43	4.78%	15.35	3.42%	

根据相关资料，延安组地层中共含煤最多37层（包括煤线），煤层总厚度最厚28.53m，最薄20.33m，平均总厚度21.43m，含煤系数4.78%。其中可采煤层以及局部可采煤层有20层，可采煤层总厚度为13.37～22.61m，平均总厚度为15.35m，含煤系数3.42%。根据煤、岩层对比结果，将矿区内各井田/勘查区煤层进行了统一编号。自上而下分别为1、2、3-1、3、3 下、4 上、4、5、6、7、8、10、11、12、13、14、15、16、18 上、18、18 下、18 下1，共22层。不可采煤层2层（15、16煤）。

2、可采煤层

可采煤层18层（1、2、3-1、3、3 下、4 上、4、5、6、7、8、10、11、12、13、14、18 上、18、18 下、18 下1煤），其中3煤、12煤基本全区可采；1煤、4 上、4煤、5煤、18煤、18下煤全区大部分可采；2煤（新乔）、3-1煤（李家坝）、3 下煤（宋新庄、银星二号）、6煤（新乔）、7煤（新乔、月儿湾）、8煤（新乔）、10煤（新乔、马儿庄、宋新庄）、11煤（新乔、马儿庄）、13煤（银星一号、银星二号、月儿湾）、14煤（银星二号）、18 上煤（银星一号、新乔、李家坝）、18 下煤（李家坝）局部可采。

矿区煤层赋存具有如下特征：

各段均含有主要可采煤层，其中第Ⅰ、Ⅱ段含煤性最好，第Ⅲ、Ⅳ段含煤性中等，第Ⅴ段含煤性较差；各煤层层位稳定，局部分岔，煤层结构简单至较简单；煤层层间距较稳定；在背斜的轴部多遭冲刷剥蚀；可采煤层总厚度为中间薄，南北厚。

可采煤层发育情况见表4.2-3，可采煤层描述见表4.2-4。

表 4.2-3 积家井矿区可采煤层发育情况一览表

煤层	煤层间距 两极值 均值	煤层厚度 两极值 均值（点数）	可采厚度 两极值 均值（点数）	煤层结构 夹矸层数	煤层结构 类型	煤类	可采程度	稳定程度	煤层厚度
1	26.57-66.57 46.22	0.00-6.10 1.77(189)	0.74-6.10 2.01(158)	0~1	简单	BN	大部可采	较稳定	薄~中厚
2	15.6-84.77 48.35	0.00-2.26 0.88(86)	0.80-2.26 1.18(42)	0~1	简单	BN	局部可采	不稳定	薄
3-1	1.05~15.94 5.72	0.20-3.54 1.27(37)	0.80-3.54 1.74(24)	0~3	较简单	BN	局部可采	不稳定	薄~中厚
3	2.09~124.22 16.45	0.07-6.38 2.31(353)	0.81-6.38 2.63(215)	0~2	较简单-简单	BN	全区可采	稳定	薄~中厚
3上	9.46~59.62 33.67	0.13-2.62 0.95(129)	0.81-2.27 1.17(50)	0~1	简单	BN	局部可采	不稳定	薄~中厚
4上	2.17~55.69 12.16	0.07-3.84 0.10(220)	0.80-3.84 1.30(123)	0~2	简单	BN	大部可采	不稳定	薄~中厚
4	0.67~66.13 13.58	0.00-3.47 1.44(329)	0.72-3.47 1.68(256)	0~1	简单	BN	大部可采	较稳定	薄~中厚
5	21.90~67.51 38.23	0.00-3.00 1.30(337)	0.82-3.00 1.46(280)	0~2	简单	BN	大部可采	较稳定	薄~中厚
6	1.07~26.11 11.1	0.00-1.89 0.64(95)	0.82-1.89 1.35(21)	0	简单	BN	局部可采	不稳定	薄
7	6.80~31.63 18.02	0.00-2.64 0.85(201)	0.82-2.64 1.16(100)	0~1	简单	BN	局部可采	不稳定	薄~中厚
8		0.16-3.26 [illegible]	0.91-3.26 [illegible]	0~1	简单	BN	局部可采	不稳定	中厚

	1.34~32.39 15.46								
10	1.72~43.36 13.55	0.29-4.64 1.46(197)	0.82-4.47 1.76(141)	0~2	较简单-简单	BN	局部可采	较稳定	薄~中厚
11	0~37.72 17.36	0.00-4.23 1.00(99)	0.82-1.68 1.12(37)	0~1	简单	BN	局部可采	不稳定	薄
12	0.28~35.10 15.1	0.21-5.74 2.19(412)	0.73-5.74 2.29(385)	0~2	较简单-简单	BN	全区可采	稳定	薄~厚
13	3.85~69.17 23.39	0.16-5.67 1.16(256)	0.72-5.67 1.78(146)	0~2	简单	BN	局部可采	不稳定	薄~中厚
14	30.53~85.36 17.35	0.18-1.77 0.65(142)	0.82-1.19 0.93(45)	0~1	简单	BN	局部可采	不稳定	薄
18上	6.32~47.90 15.92	0.16-4.96 1.79(222)	0.74-4.96 2.37(153)	0~3	较简单-简单	BN	局部可采	不稳定	薄~厚
18	1.78~31.77 11.65	0.11-3.08 1.07(219)	0.71-3.08 1.42(139)	0~2	简单	BN	大部可采	较稳定	薄~中厚
18下	1.42~12.67 9.25	0.16-6.11 1.82(278)	0.80-6.11 1.97(250)	0~2	较简单-简单	BN	大部可采	稳定	薄~厚
18下1		0.24-2.44 1.14(23)	0.80-2.44 1.60(12)	0~1	简单	BN	局部可采	不稳定	中厚

严禁复制

表 4.2-4 积家井矿区可采煤层描述一览表

煤层	描述	综述
1煤	该煤层位于延安组第V段顶部，分布于背斜的西翼及背斜的南北倾伏端，背斜的轴部大面积遭剥蚀，为局部可采煤层。 煤层厚度 0.40～2.81m，平均煤厚 1.76m，可采厚度 0.80～2.81m，平均 1.87m，为薄～中厚煤层，以中厚煤层为主。煤层结构简单，无夹矸，煤类为不粘煤。 煤层直接顶板多为直罗组底部的含砾粗粒砂岩或粗粒砂岩，偶见炭质泥岩伪顶；底板多为细粒砂岩、粉砂岩或砂质泥岩。	该煤层以中厚煤层为主，结构简单，厚度变化小且规律性明显，煤类单一，煤质变化小～中等，为较稳定型煤层
2煤	该煤层位于延安组IV4 亚旋回的中部，层位较稳定，局部可采（仅新乔井田）。 上距直罗组底部 94.40～144.29m，平均 120.56m。煤层厚度 0～2.26m，平均厚度 0.90m，可采厚度 0.80～2.26m，平均可采厚度 1.18m，煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，可采部分主要集中在新乔井田的中部和东南部，属薄煤层；含夹矸 0～1层，结构简单；煤类为不粘煤。 煤层顶板多为细粒砂岩、中粒砂岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩、泥岩。	该煤层为薄煤层，厚度变化较小，变化规律明显，局部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。
3-1煤	该煤层位于延安组IV-4亚旋回的中上部，非剥蚀区内基本沉积，层位较稳定，局部可采（李家坝井田）。 上距 1 煤底板 79.31～124.86m，平均 95.60m。见煤厚度 0.20～3.54m，平均厚度 1.27m；可采厚度 0.80～3.54m，平均可采厚度 1.74m。李家坝井田内东南部煤层较厚，西部较薄，北部多不可采，含煤区域厚度变化较大，规律相对明显，属中厚～薄煤层；含夹矸 0～3层，夹矸岩性为炭质泥岩、粉砂岩，结构较简单。 煤层顶板多为细粒砂岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩。	该煤层为中厚～薄煤层，厚度变化较大；结构较简单，煤类单一，为不粘煤，局部可采（李家坝井田），属不稳定煤层。
3煤	该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第IV段上部，分布在背斜西翼及背斜的南北倾伏端。在背斜的轴部较大面积遭剥蚀 煤层厚度 0.44～4.53m，平均煤厚 2.21m，可采厚度 0.80～3.93m，平均 2.05m，为薄～厚煤层，以中厚煤层为主。煤层结构简单～较简单，局部含 1层夹矸，个别点见 2 层夹矸，夹矸厚 0.19～0.66m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩，少量细粒砂岩。煤类为不粘煤。 顶板多粉砂岩及细粒砂岩，少量中粒砂岩、砂质泥岩及泥岩；底板多为砂质泥岩、粉砂岩，少量细粒砂岩及中粒砂岩。	该煤层以中厚煤层为主，煤层厚度变化较大，结构简单～较简单，煤类单一，煤质变化中等，大部可采，属较稳定型煤层。
3下煤	该煤层位于含煤地层第IV段的中下部，上距 3煤层 2.82～10.84m，平均6.82m，层位较稳定。煤层厚度 0.27～2.46m，平均 1.02m，属薄～中厚煤层，可采厚度 0.81～2.25m，平均 1.14m，为局部可采煤层（宋新庄井田、银星二号井田）。该煤层厚度变化大，总体呈东厚西薄。	该煤层属薄～中厚煤层，厚度变化大，规律较明显，结构简单，煤类为不粘煤，局部可采，对比可靠，煤层稳定程度为不稳定煤层。

煤层	描述	综述
	煤层结构简单，多无夹矸，含夹矸 0～1层，夹矸岩性以炭质泥岩为主。 煤层顶板岩性多为粉砂岩和泥岩；底板岩性多为细粒砂岩和粉砂岩。	
4上煤	该煤层位于含煤地层第III段的顶部，上距 3下煤层 12.30～38.06m，平均 30.48m，层位稳定。煤层厚度 0.25～1.10m，平均 0.82m，属薄煤层；可采厚度 0.83～2.03m，平均 1.01m，为大部可采煤层。 该煤层厚度变化大，煤层结构简单，均无夹矸。 煤层顶板岩性以砂岩为主，少量的泥岩；底板岩性多为细粒砂岩和粉砂岩。	该煤层属薄煤层，厚度变化规律不明显，结构简单，煤类为不粘煤，大部可采，对比可靠，煤层稳定程度为不稳定煤层。
4煤	该煤层位于延安组第III段上部，主要分布在背斜的西翼及背斜的南北倾伏端，在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为大部可采煤层，厚度总的趋势为南厚北薄。 煤层厚度 0.61～2.60m，平均煤厚 1.28m，可采厚度 0.80～2.81m，平均 1.26m，为薄～中厚煤层。煤层结构简单，个别孔含 1层夹矸，夹矸厚 0.11～0.31m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩。煤类以不粘煤为主。 顶板多为中粒砂岩、粉砂岩及砂质泥岩，少量细粒砂岩、泥岩，偶见炭质泥岩伪顶；底板多砂质泥岩、粉砂岩，少量细粒砂岩、中粒砂岩及泥岩。	该煤层主要为薄煤层，厚度变化小，结构简单，煤类单一，煤质变化小～中等，大部可采，属较稳定型煤层。
5煤	该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第III段上部，主要分布在背斜的西翼及背斜的南北倾伏端，在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为大部可采煤层。厚度总的趋势为中部薄，向南、向北增厚。 煤层厚度 0.27～3.30m，平均煤厚 1.53m，可采厚度 0.80～3.30m，平均 1.83m，为薄～中厚煤层。煤层结构简单，一般无夹矸，个别钻孔含 1层夹矸，夹矸厚 0.12～0.61m，岩性主要为粉砂岩，煤类为不粘煤。 顶板多为粉砂岩，少量细粒砂岩、粗粒砂岩，砂质泥岩及泥岩；底板多为细粒砂岩、粉砂岩，少量中粒砂岩及砂质泥岩。	该煤层主要为薄～中厚煤层，厚度变化小，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，大部可采，属较稳定型煤层。
6煤	该煤层位于延安组III2 亚旋回的中部，局部可采（新乔井田）。上距 5 煤 21.90～67.51m，平均 43.76m。煤层厚度 0～1.89m，平均厚度 0.71m；可采厚度 0.82～1.89m，平均可采厚度 1.35m，煤层在新乔井田的西北部可采，南部变薄至不可采，厚度变化规律较明显，属薄煤层；不含含夹矸，结构简单；煤类为不粘煤。 煤层顶板多为细粒砂岩、中粒砂岩；底板岩性为粉砂岩及泥岩。	该煤层为薄煤层，厚度变化有一定规律，大部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。
7煤	该煤层位于延安组III1 亚旋回的顶部，层位较稳定，局部可采（新乔井田、月儿湾井田）。上距 6煤 6.76～26.11m，平均 12.44m。煤层厚度 0～2.39m，平均厚度 0.88m；可采厚度 0.82～2.39m，平均可采厚度 0.98m，煤层在新乔井田的中东部可采，西北部及西南部变薄至不可采；月儿湾井田内厚度变化南北薄中间厚，较厚区域主要集中在先期开采地段。厚度	该煤层为薄煤层，厚度变化有一定规律，局部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

煤层	描述	综述
	变化规律较明显，属薄煤层；含夹矸 0～1层，结构简单；煤类为不粘煤。 煤层顶板多为中粒砂岩和细粒砂岩；底板岩性以粉砂岩、细粒砂岩为主，其次为泥岩。	
8煤	该煤层位于延安组II3 亚旋回的中上部，层位较稳定，局部可采（新乔井田），属新乔井田的主要可采煤层之一。上距 9 煤 6.80～31.63m，平均 23.41m。煤层厚度 0.35～3.26m，平均厚度 1.50m；可采厚度 0.91～3.26m，平均可采厚度 1.58m，煤层在井田的中部及西南较厚，在井田北部及东南部小范围内变薄至不可采，厚度变化规律较明显，属中厚煤层；含夹矸 0～1层，结构简单；煤类为不粘煤。 煤层顶板多为中粒砂岩和细粒砂岩；底板岩性多粉砂岩及细粒砂岩为主，其次为泥岩及炭质泥岩。	该煤层属中厚煤层，厚度变化有一定规律，局部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。
10煤	该煤层位于延安组II旋回的上部，是主要可采煤层之一。层位稳定；局部可采（李家坝、马儿庄、宋新庄），可采范围分布在矿区的东部地带； 上距 5煤底板 39.55m～234.76m，平均 70.46m。煤层厚度 0.58m～4.47m，平均 1.78m；可采厚度 0.83m～4.47m，平均可采厚度 1.79m；厚度变化小；含夹矸 0～2层，夹矸岩性主要以粉砂岩、炭质泥岩为主，结构简单；煤类为不黏煤。 顶板岩性以粉砂岩为主，少量的泥岩和细粒砂岩；底板岩性多为粉砂岩，含多层煤线。	该煤层属中厚煤层，厚度变化小，变化规律明显，结构简单，煤类单一，煤类为不黏煤，对比可靠，局部可采，稳定程度评价为较稳定煤层。
11煤	该煤层位于延安组II旋回的中上部，层位稳定；局部可采（马儿庄井田、新乔井田）；上距 10煤底板 8.26m～43.36m，平均 19.41m。煤层厚度 0.39m～1.68m，平均 0.94m；可采厚度 0.82m～1.68m，平均可采厚度 1.11m；含夹矸 0～1层，夹矸岩性主要以炭质泥岩为主，顶板和底板岩性均以粉砂岩为主，少量的中粒砂岩薄层，顶板含多层煤线。结构简单；煤类为不黏煤。	该煤层属薄煤层，煤层厚度有一定变化，但规律较明显，结构简单，煤类单一，煤类为不黏煤，对比较可靠，局部可采，煤层稳定程度评价为不稳定煤层。
12煤	该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第II段顶部，全区大面积分布，在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为基本全区可采煤层，煤层在平面上呈现北厚南薄的趋势。该煤层与十六煤为分岔合并煤层，最厚的煤厚达 6.57m。 煤层厚度 1.13～6.57m，平均煤厚 3.96m，可采厚度 1.13～5.24m，平均 3.65m，主要为中厚～厚煤层。夹矸厚 0.12～0.71m，岩性主要泥岩、砂质泥岩，少量粉砂岩及炭质泥岩，煤类为不粘煤。 顶板多为砂质泥岩及粉砂岩，少量粗粒砂岩及泥岩，偶见炭质泥岩伪顶；底板多粉砂岩或砂质泥岩，少量中粒砂岩，炭质泥岩及泥岩。	该煤层为中厚～厚煤层，厚度变化小且规律性明显，结构简单～较简单，煤类单一，煤质变化小～中等，基本全区可采，属较稳定型煤层。
13煤	该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第II段顶部，基本全区分布。在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为局部可采煤层，煤层在平面上呈现北厚南薄的趋势。 煤层厚度 0.49～3.70m，平均煤厚 1.92m，可采厚度 0.80～3.70m，平均 1.60m，为薄～	该煤层以中厚煤层为主，厚度变化小，结构简单～较简单，局部可采，煤类单一，煤质变化很小，属不稳定型煤层。

煤层	描述	综述
	厚煤层。煤层结构简单～较简单，大部含 1～2层夹矸，夹矸厚 0.13～0.70m，岩性主要为粉砂岩，少量泥岩、细粒砂岩、炭质泥岩，煤类为不粘煤。 顶板多为粉砂岩及砂质泥岩，少量中细粒砂岩，偶见炭质泥岩；底板多细粒砂岩、粉砂岩，少量砂质泥岩及泥岩。	
14煤	该煤层位于延安组II1 亚旋回的顶部，剥蚀区外全部沉积，层位稳定，煤层厚度变化小；上距 13煤底板 6.36～41.22m，平均 28.95m。煤层厚度 0.26～1.19m，平均厚度 0.85m，可采厚度 0.82～1.19m，平均可采厚度 0.93m，属薄煤层；含夹矸 0～1层，夹矸岩性为炭质泥岩，位于煤层中部，为简单结构煤层。 煤层顶板多为粉砂岩、细粒砂岩，次为泥岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩。	该煤层为薄煤层，厚度变化不大，结构简单，煤类单一，为不粘煤，局部可采（银星二号井田），属不稳定煤层。
18上煤	该煤层位于延安组第I段顶部，为局部可采煤层，煤层在平面上呈现北厚南薄的趋势。 煤层厚度 0.18～2.33m，平均煤厚 0.84m，可采厚度 0.80～1.93m，平均 1.15m，为不可采～中厚煤层。煤层结构简单，大部不含夹矸，局部含 1层夹矸，夹矸厚 0.11～0.71m，岩性主要泥岩、砂质泥岩及细粒砂岩，煤类以不粘煤为主，个别为长焰煤。 顶板多为砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩，偶见中粗粒砂岩和泥岩；底板多砂质泥岩及细粒砂岩，少量泥岩及中粒砂岩。	该煤层为不可采～中厚煤层，厚度变化较大，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，局部可采，属不稳定型煤层。
18煤	该煤层位于延安组第I段中下部，为局部可采煤层。 煤层厚度 0.30～1.69m，平均煤厚 0.93m，可采厚度 0.80～1.42m，平均 1.00m，为不可采～可采的薄煤层。煤层大部分无夹矸，局部含 1～2层夹矸，夹矸厚 0.10～0.47m，岩性主要为泥岩，少量为粉砂岩及砂质泥岩。 顶板多为粉砂岩、砂质泥岩及细粒砂岩，少量泥岩、偶见炭质泥岩及粗粒砂岩；底板多细粒砂岩、粉砂岩，少量砂质泥岩及泥岩。	该煤层为不可采～可采的薄煤层，厚度变化较大，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，局部可采，属较稳定型煤层。
18下煤	该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第I段下部，为基本全区可采煤层，煤厚有由北至南缓慢增厚的趋势。 煤层厚度 0.35～4.80m，平均煤厚 2.68m，可采厚度 0.80～3.8lm，平均 2.51m，主要为中厚～厚煤层。煤层结构简单，一般含 1～2层夹矸，夹矸厚 0.11～0.76m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩，偶见炭质泥岩及细粒砂岩，煤类为不粘煤。 顶板多为砂质泥岩及泥岩，少量炭质泥岩及细粒砂岩；底板多为细粒砂岩及中粒砂岩、少量为粉砂岩及炭质泥岩。	该煤层以中厚煤层为主，厚度变化小且规律性明显，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，基本全区可采，属稳定型煤层。
18下1煤	该煤层位于延安组I-1 亚旋回的底部，沉积范围很小，局部可采（李家坝井田）。18下1煤尽管可采面积很小，但它正好聚集在李家坝井田先期开采地段，煤层中厚。上距 18下煤煤	该煤层为中厚～薄煤层，厚度变化大，有突然增厚、变薄现象，结构简单，煤

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 271/709

煤层	描述	综述
	底板 1.42～12.67m，平均 9.56m。煤层厚度 0.42～2.44m，平均厚度 1.31m；可采厚度 0.80～2.44m，平均可采厚度 1.60m；厚度变化大，有突然增厚、变薄现象，属中厚～薄煤层；含夹矸 0～1层，夹矸岩性为炭质泥岩，结构简单。 煤层顶板多为粉砂岩、细粒砂岩，次为泥岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩。	类单一，为不粘煤，局部可采，属不稳定煤层。

严禁复制

3、煤质

矿区煤种较单一，以不粘煤为主，长焰煤少量，为高热值、低灰～低中灰、低～低中硫、特低磷～低磷、特低氯～低氯、低氟、一级含砷，主要煤层煤灰成分铝、硅氧化物含量偏低，氧化铁略高且稳定，氧化钙变化大，主要以低熔灰煤为主，部分较低熔灰煤。煤中有害元素砷、氯、氟、磷含量较低，适宜气化和动力用煤。

4.2.2.3 储量

矿区煤炭资源量共计 3765.96Mt，具体见表 4.2-5。按勘查程度统计和估算，探明的资源量为 614.70Mt，控制的资源量为 499.91Mt，推断的资源量为 2607.55Mt，潜在的资源量 43.81Mt。

表 4.2-5 积家井矿区总资源量（垂深 1200m 以浅）统计汇总表

井田名称	查明资源量（Mt）				潜在资源量（Mt）	合计（Mt）
	探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计		
银星一号煤矿	64.47	109.23	863.39	1037.09		1037.09
银星二号煤矿	118.1602	74.1964	531.9275	724.2841		724.2841
宋新庄煤矿	64.23	55.18	122.97	242.38		242.38
马儿庄一井	148.82	101.94	330.13	580.89	21.12	602.01
马儿庄二井	52.47	59.22	202.51	314.2	16.09	330.29
新乔煤矿	100.6615	61.5031	325.3499	487.5145		487.5145
月儿湾煤矿	65.884	38.643	231.269	335.796	6.597	342.393
合计	614.6957	499.9125	2607.5464	3722.1546	43.807	3765.9616

4.3 宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区属“自然生态系统类别”中的“荒漠生态系统类型”的国家级自然保护区。是以保护我国自然保护区中面积最大的天然柠条、猫头刺、沙冬青植物群落，珍稀濒危动植物和极端脆弱的荒漠生态系统及黄河上中游的生态环境为宗旨，集资源保护、科学研究、生态旅游于一体的自然保护区。

白芨滩自然保护区地处宁夏回族自治区灵武市东部宁蒙边界处的鄂尔多斯台地，属荒漠类型生态系统自然保护区，面积约占灵武市总面积的 1/4，地理坐标位于北纬 106°20′22"~106°37′19"，东经 37°49′05"~38°20′54"。南北长 61km，东西宽 21km，根据“国务院办公厅关于调整辽宁丹东鸭绿江口湿地等 4 处国家级自然保护区的通知”（国办函〔2012〕153 号）及“关于发布河北大海陀等 28

处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知”（环函〔2013〕161号），宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区总面积70921hm²，保护区功能区划分为核心区、缓冲区和实验区。其中，核心区31318hm²，占保护区总面积的44.2%；缓冲区18606hm²，占26.2%；实验区20997hm²，占29.6%。

白芨滩自然保护区地势东高西低，沟水均向西流入黄河；地貌有低山地貌、缓坡地貌、沙漠低山丘陵地貌3种类型，海拔为1150m～1650m。保护区集中分布有干旱沙地、干草原和流动沙丘等独特的荒漠地貌景观。

银星一井与白芨滩自然保护区位置关系见图1.8-2。

4.4 宁东海子井湿地公园

宁东海子井湿地公园以南湖蓄水工程中的大南湖为主体进行建设，南湖蓄水工程建设运行情况及宁东海子井湿地公园基本情况概述如下。

南湖蓄水工程由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司开发建设，主要用于暂存调蓄各煤矿矿井水经处理后除用于生产、消防外剩余的矿井水，宁东管委会经济发展局以宁东管（经）〔2011〕37号对南湖蓄水工程进行了备案，原自治区环境保护厅以宁环审发〔2014〕68号批复了《神华宁夏煤业集团有限公司马家滩矿区矿井水南湖工程环境影响报告书》。

南湖蓄水工程位于灵武市马家滩镇和盐池县冯记沟乡境内，目前已建成小南湖、1号湖、2号湖、大南湖等4个蓄水工程，其中小南湖、1号湖、2号湖属于临时工程，大南湖为永久工程，各蓄水工程间通过溢流通道连接。周边区域煤矿2011年开始向小南湖区域排水，2013年8月正式开工建设小南湖，随后逐步建设完成了1号湖、2号湖及大南湖蓄水工程，并于2018年9月主体工程全部建设完成。南湖蓄水工程各工程基本情况见表4.4-1。

表4.4-1 蓄水工程基本情况特征表

工程名称	占地面积（hm²）	特征水位（m）		设计蓄水量（万m³）		累计蓄水量（万m³）
		名称	高程	名称	蓄水量	
小南湖	615.47	最大蓄水位	1338.4	蓄水容量	1792.3	/
1号湖	172.80	最大蓄水位	1330.8	蓄水容量	1030.0	/
2号湖	432.20	最大蓄水位	1321.5	蓄水容量	3081.5	/
大南湖	1266.67	正常蓄水位	1310.0	蓄水容量	6871.1	6871.1
		设计洪水位	1310.07	防洪容量	103.8	6974.9

工程名称	占地面积（hm^2）	特征水位（m）		设计蓄水量（万 m^3）		累计蓄水量（万 m^3）
		名称	高程	名称	蓄水量	
		校核洪水位	1310.22	调洪容量	313.6	7184.7

随着南湖蓄水工程区域生态环境的不断改善，2016 年首次在南湖蓄水工程发现了珍稀濒危鸟类遗鸥，2018 年在湖心岛及水面还观测到近千只遗鸥停歇栖息，南湖蓄水工程已经成为遗鸥在宁夏重要的栖息繁殖地，对保护遗鸥等珍稀鸟类具有重要作用。

为了保护遗鸥栖息地，保护区域已形成湿地资源及生物多样性，宁东能源化工基地管理委员会经过认真调研，提出了申报建设宁夏宁东海子井自治区级湿地公园的决定。在开展前期调研基础上，由北京中林国际林业工程咨询有限责任公司编制完成了《宁夏宁东海子井自治区级湿地公园总体规划（2019-2023年）》，海子井湿地公园规划以南湖蓄水工程中的大南湖作为主体进行建设，自治区林业和草原局以 宁林函〔2019〕405 号 同意设立为自治区级湿地。湿地公园南北长 6.3km，东西宽 4.2km，规划总面积 1611.80 公顷（24177 亩），其中：灵武市境内 1007.47 公顷（15112 亩），占湿地公园总面积的 62.51%；盐池县境内 604.33 公顷（9065 亩），占湿地公园总面积的 37.49%，湿地总面积为 577.5hm^2（0.87 万亩），湿地率为 35.83%（即湿地面积占土地总面积的比例）。根据《关于公布第二批自治区重要湿地名录的通知》（宁林发〔2020〕127 号），宁东海子井湿地公园列为自治区级重要湿地。经核实，湿地公园位于井田东侧边界外约 180m 处，银星一井与南湖蓄水工程（湿地公园）位置关系见图 4.4-1、湿地公园功能区划见图 4.4-2。

4.5 文物保护及军事设施

本项目评价范围内不涉及文物保护及军事设施等。

5 地表沉陷预测及生态影响评价

5.1 生态现状调查与评价

5.1.1 生态功能区划

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环境特征的相似性和差异性而进行的地理空间分区。

(1)全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》(修编版，2015)，全国共划出生态功能一级区 3 类(即生态调节区、产品提供区和人居保障区)，生态功能二级区 9 类(即水源涵养、防风固沙、土壤保持、生物多样性保护、洪水调蓄、农产品提供、林产品提供、大都市群、重点城镇群)，生态功能区 242 个，其中生态调节功能区 148 个、产品提供功能区 63 个，人居保障功能区 31 个。

本项目位于宁夏回族自治区银川市灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，根据《全国生态功能区划》，评价区所在宁夏回族自治区位于国家生态功能区的“生态功能调节区（I）”中的“防风固沙功能区（I-04）”中的“陇中-宁中防风固沙功能区（I-04-11）”，具体见图 5.1-1。

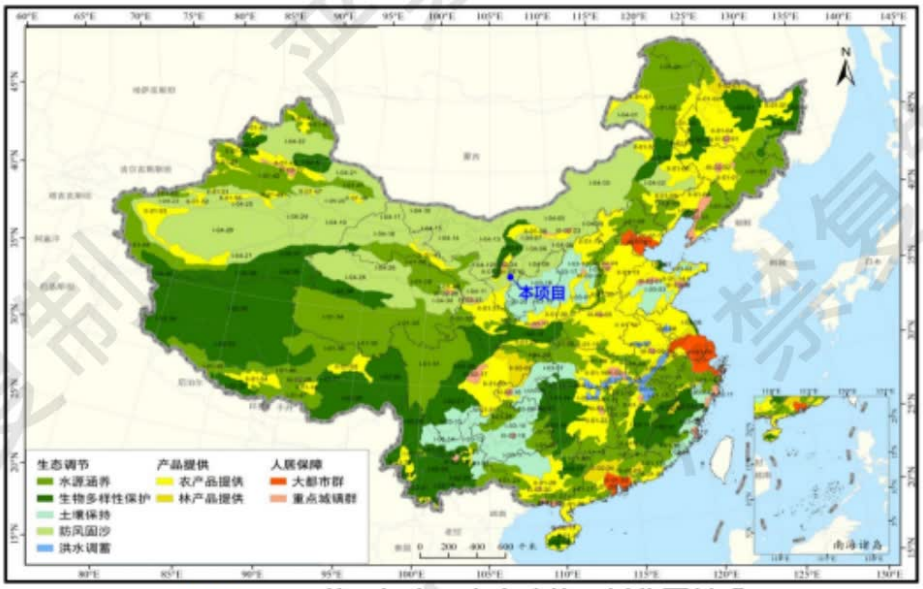


图 5.1-1　井田与全国生态功能区划位置关系图

严禁复制

本区域主要考虑生态系统预防土地沙化、降低沙尘暴危害的能力与作用。遵循“共同抓好大保护，协同推进大治理”，以增强黄河流域生态系统稳定性为重点，坚持以水而定、量水而行，宜林则林、宜灌则灌、宜草则草、宜荒则荒，科学开展林草植被保护和建设，提高植被覆盖度，加快退化、沙化、盐碱化草场治理，加强矿区综合治理和生态修复，使区域内水土流失状况得到有效控制，保护区域内生物多样性。

⑵宁夏生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》，评价区属于“Ⅱ中部台地、山间平原干旱风沙生态区”中的“Ⅱ-1 毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区”中的“Ⅱ-1④灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区”。在《宁夏回族自治区科学绿化试点示范区建设实施方案》中，项目所在的灵武市台地区位于宁夏中部风沙区与黄土区的分界线——盐池麻黄山-沙坡头兴仁盆地北缘一线以北的风沙区，主体属于宁夏中部防沙治沙生态功能区。主体植被为荒漠草原，风蚀沙化特征明显。受人类活动作用，评价区也分布着乔木林带和灌木林以及农作物。矿井与宁夏生态功能区划位置关系见表 5.1-1、图 5.1-2。

表 5.1-1 生态功能区分区特征表

一级区	二级区	功能区代号及名称	主要生态特点、问题及措施
Ⅱ中部台地、山间平原干旱风沙生态区	Ⅱ-1 毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区	Ⅱ-1④灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区	本生态功能区地处荒漠草原地带，仅有一些耐旱的荒漠草原植被，生态景观荒凉。是正在规划和实施中的灵武煤矿矿区，一系列煤碳就地转化加工的大型企业即将兴建。本区的生态敏感问题是土地沙化和“三废”对环境的污染。采取的措施是:加强工矿区绿化建设，美化环境，公路两旁兴建绿色通道，矿区外围建立防风固沙林带，保护矿区不受风沙危害。对于工矿企业“三废”要就地进行无害化处理，尽量减少对周围大气、水环境的污染，提高工矿城镇生态系统的服务功能。

5.1.2 调查与评价概述

(1)调查时间

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中关于生态环境要素的调查与环境影响评价工作要求，环评单位于 2024 年 4 月、8 月分别对项目评价区生态环境现状进行了详细的走访、踏勘及野外调查与分析工作。

(2)调查与评价范围

本项目生态影响评价应能够涵盖项目全部活动的直接影响区和间接影响区，即评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等，以井田边界向外延伸 1km 作为生态评价范围（面积 9968.51hm^2）。

(3)调查与评价内容

调查与评价内容主要包括：评价区生态系统现状、土地利用现状、土壤类型、陆生和水生植物资源、陆生和水生动物资源、农业生产、重要物种和重要生境的分布，以及区域内存在的主要生态问题等。

(4)生态环境现状调查方法

陆生生态现状调查采用现场实地调查、遥感调查，并与查阅历史资料相结合的方法。具体方法描述如下：

①基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区周边县市的统计年鉴，以及科研机构、政府部门等已有的规划报告、科考报告、研究论文、研究成果等资料，结合遥感、卫片分析等方法进行。

②现状调查方法

1）遥感数据源的选择与解译

A.遥感数据信息提取

项目矿区及外扩 1km 范围解译土地利用、植被类型、土壤侵蚀强度、生态系统类型图、生境类型图的遥感数据为北京 2 号卫星、高分 2 号卫星（GF2）、吉林 1 号卫星所获取的数据的 3 个波段影像通过真彩色合成镶嵌而成。遥感数据获取时间为 2023 年 5 月 19 日。北京 2 号由三颗轨道高度为 651km 的太阳同步轨道卫星组成，重复观测周期为 1 天，卫星携带的 VHRI-100 成像仪在轨提供幅宽约 24km、0.8m 分辨率（Ground Sampling Distance-GSD）全色和 3.2m 分辨率蓝、绿、红、近红外多光谱图像。高分 2 号卫星采用轨道为高度 631km、倾角 97.9°、降交点地方时上午 10:30 的太阳同步轨道运行，装载两台 1m 全色/4m 多光谱相机实现拼幅成像，星下点分辨率全色为 0.81m、多光谱为 3.24m，成像幅宽为 45km。设计具有 180s 内侧摆 35°并稳定的姿态机动能力，能实现 69 天内对全球的观测覆盖，及 5 天内对地球表面上任一区域的

重复观测。“吉林 1 号”卫星成功发射 22 次，实现 108 颗卫星组网，每天可以对任意目标重访 35-37 次。卫星携带的 PMS 全色多光谱相机/MSS 多光谱相机提供 11.6km×11.6km 像幅全色波段 0.72m、多光谱 2.88m 分辨率的图像。由此可见，本次调查所用的三种遥感图像的空间分辨率都满足《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)规定的中等以上分辨率的要求。

B.调查及解译过程

解译植被覆盖度空间分布图的遥感数据为 Sentinel-2 的 10m 空间分辨率 NDVI 数据，优于 MODIS NDVI 的 250m 空间分辨率。Sentinel-2 包含两颗卫星，两颗相同的 Sentinel-2 卫星同时运行，相位差 180°，在平均海拔 786 km 的太阳同步轨道上运行。每个 Sentinel-2 卫星在其轨道上的位置由双频全球导航卫星系统（GNSS）接收器测量。通过专用推进系统维持轨道精度。每颗卫星配备了最先进的多光谱成像仪（Multi Spectral Instrument，MSI），可提供高分辨率的光学成像。Sentinel-2 单星重访周期为 10 天，A/B 双星重返周期为 5 天。主要有效载荷是多光谱成像仪（MSI），共有 13 个波段，光谱范围在 0.4-2.4μm 之间，涵盖了可见光、近红外和短波红外。幅宽 290km，空间分辨率分别为 10m（4 个波段），20m（6 个波段），60m（3 个波段）。Sentinel-2 卫星影像各谱段具体参数和用途见表 5.1-2。

表 5.1-2 Sentinel-2 卫星遥感多光谱影像各波段及具体用途

波段	中心波长 nm	波段宽度 nm	空间分辨率 m	功能
B1 超蓝波段	443	20	60	海岸带识别
B2 蓝光波段	490	65	10	植被识别和参数提取
B3 绿光波段	560	35	10	
B4 红光波段	665	30	10	
B5 红边波段	705	15	20	
B6 红边波段	740	15	20	
B7 红边波段	783	20	20	
B8 近红外波段	842	115	10	
B8A 近红外波段	865	20	20	
B9 短波红外波段	945	20	60	植被覆盖度和土地覆盖分类
B10 短波红外波段	1375	20	60	
B11 短波红外波段	1610	90	20	
B12 短波红外波段	2190	180	20	

2）现场调查

严禁复制

地表调查主要采取以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握项目区范围内自然生态环境的基本情况以及各种防风固沙项目的情况。通过对技术人员、政府管理部门、农民等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失程度、生态环境建设的规划与设想等。

现场调查使用地形图和GPS，在实地调查的基础上，结合卫星影像图，取得植被组成、土地利用现状、地形地貌、土壤地质等第一手资料，经与林业和草原局、自然资源局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后利用地理信息软件绘制评价区相关的生态图件和数据统计表。

现场调研核实如下信息：

①耕地、林地、草地等生态用地的分布及面积；

②永久基本农田、公益林分布情况；

③生态敏感区（点）的现状及动态变化；

④野生动物分布及活动范围；

⑤土地覆被的动态变化；

⑥河流水系、道路交通等专题信息；

⑦植被及植物资源现场调查。

本次评价调查依据为《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（HJ 1167-2021）》《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测（HJ 1168-2021）》《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）等规范文件。

针对陆生植被调查在遥感解译的基础上，主要采用样方法和路线法相结合进行，先进行路线调查以确定主要的植被类型及其分布特征；然后依据生境、海拔以及类型的不同设置调查样地，样方面积为灌丛群落 10m×10m、草本群落 1m×1m，对每个样方所在地点均以 GPS 准确定位，并记录其环境要素特征。

对于植被类型，本次主要调查记录群丛的植物种类组成（包括不同植物种名称、高度、盖度、生物量、重要值），植物群丛的生境条件（包括地形类型与坡度、土壤质地等），植物群丛的结构外貌条件（包括主要层片结构、群落高度、群落盖度、群落生物量、季相变化等）。

在现场调查前，根据该地区有关文献资料，初步了解区域内维管植物种类和组成情况，并设置适当的样方调查面积。在样方调查过程中，同时进行植物

标本的采集、观察和记录。对样方内植物、主要经济植物和珍稀濒危植物，采集凭证标本并拍摄照片。

(4)野生动物资源调查方法

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的相关要求，评价单位于2024年4月、8月分别对评价区域野生动物开展了野外调查。

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）等确定的技术方法，对各类野生动物开展调查期间，主要采取资料搜集法，并结合样线调查法、访谈法、总体计数等方法，具体如下：

a.访谈法、资料收集法

参考的技术资料包括《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》等文献，其中，每一种动物都记载有分类地位、形状大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。把收集的野外资料、标本、照片等信息与《动物志》进行对照，就可确定调查区的动物。

b.总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用8倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和哺乳类。

c.样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置了6条样线，观测时行进速度1.5km/h～3km/h。

(5)生态环境现状评价方法

生态环境质量现状评价是由局部到整体进行综合研究，通过相关的计算方法将重要的信息进行量化，定量或比较精细地描述生态环境的质量状况和存在的问题。本次评价主要针对区域生态系统生产力进行评价分析。

生态系统生产力评价的数据来源于现场实地调查、收集的现状资料，采用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录C中推荐的Miami统

计模型，并采用自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果进行分析。

$$NPP_t = 3000/(1+e^{1.315-0.119T})$$

$$NPP_r = 3000/(1-e^{-0.000664R})$$

式中：NPP_t为热量生产力，g/m^2·a；NPP_r为水分生产力，g/m^2·a；T为年平均温度，℃；R为年降水量，mm。

(6)生态系统调查方法

①生态系统类型调查方法

基于Landsat8OLI卫星遥感影像（分辨率15m）资料，利用ArcGIS软件进行解译，辅以地面现场校正，主要为考察过程中用GPS定位并记录的样点，用于辅助专题的目视解译，并记录相关的植被信息。调查评价区域生态系统的主要类型、面积、组成和分布特征等信息。结合工程占地情况，分析工程涉及的生态系统类型，评价工程施工期和营运期对生态系统的影响。评价范围内的生态系统类型分布情况，采用《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的全国生态系统分类体系，以Ⅱ级类型作为基础制图单位。

②生态系统完整性分析方法

本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区的生态系统完整性进行评价，将土地利用类型作为景观单元，通过对景观的空间结构进行分析，特别是对环境起关键控制作用的斑块及其变化的判断，空间异质性的分析，评价建设项目所在地生态环境现状。

空间结构分析基于景观是高于生态系统的自然系统，是一个清晰的和可度量的单位。景观由斑块、基质和廊道组成，其中基质是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的组分。因此，基质的判定是空间结构分析的重要内容。判定基质有三个标准，即相对面积大、连通程度高、有动态控制功能。基质的判定多借用传统生态学中的计算植被重要值的方法来确定某一斑块类型在景观中的优势，也称优势度值（Do）。优势度值由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）三个参数计算得出。景观生态计算公式如下：

块密度（Rd）=（块i的数目/块总数）×100%

斑块样方频率（Rf）=（块i出现的样方数/总样方数）×100%

景观比例（Lp）=（块i的面积/样地总面积）×100%

优势度值（Do）=0.5×[0.5×(Rd+Rf) +Lp]×100%

上述分析同时反映自然组分在区域生态系统中的数量和分布，因此能较准确地表示生态系统的完整性。

5.1.3 土地利用现状调查

根据调查，评价区位于灵盐台地西部的灵武市白土岗乡的东南角，是宁夏中部风沙区的核心部分，土地宽广，地形比较平坦，属于沙化荒漠草原区，是灵武传统放牧业区。长期以来，土地利用以草地畜牧业为主。在居民点周围有少量的旱耕地。退耕还林工程实施以来，营造了大片柠条灌木林。2009 年，银星一矿开工建设，土地利用结构中增加了工矿用地及相配套的交通、工业场地、排渣排水场地等。此后矿区的居民被移出，目前除了野麦子塘村较大，其他村庄或不存在或只剩零星几户人家，耕地面积大量减少。

本次评价根据 Sentinel-2（哨兵 2 号）遥感卫星影像为信息源判读土地利用类型，结合现场调查结果进行核实，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中二级类型作为基础制图单位绘制土地利用现状图，并列表统计各土地利用类型面积。依据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将本工程评价区土地用地类型划分为 8 个一级地类，13 个二级地类，分别是耕地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地以及林地等，评价区土地利用类型现状见表 5.1-3，评价区土地利用类型见图 5.1-3。

表 5.1-3 评价范围内土地利用类型现状表

土地利用		评价区		井田范围	
		面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
01 耕地	旱地 0103	88.86	0.89	84.50	1.40
04 草地	天然牧草地 0401	7867.38	78.92	4619.78	76.45
	人工牧草地 0403	31.46	0.32	31.46	0.52
	其它草地 0404	117.81	1.18	26.32	0.44
	小计 1	8016.65	80.42	4677.56	77.41
06 工矿仓储用地	采矿用地 0602	68.08	0.68	4.90	0.08
07 住宅用地	城镇住宅用地 0701	220.35	2.21	9.10	0.15
10 交通运输用地	公路用地 1003	113.56	1.14	54.02	0.89
11 水域及水利设施用地	坑塘水面 1104	72.96	0.73	17.67	0.29
03 林地	灌木林地 0305	957.86	9.61	736.01	12.18

	乔木林地 0301	5.96	0.06	5.71	0.09
	其他林地 0307	30.31	0.30	18.57	0.31
	小计	994.13	9.97	760.29	12.58
12 其他用地	裸土地 1206	74.03	0.74	30.74	0.51
	沙地 1205	413.48	4.15	311.99	5.16
	小计	487.51	4.89	342.73	5.67
合计		9968.51	100.00	6042.94	100

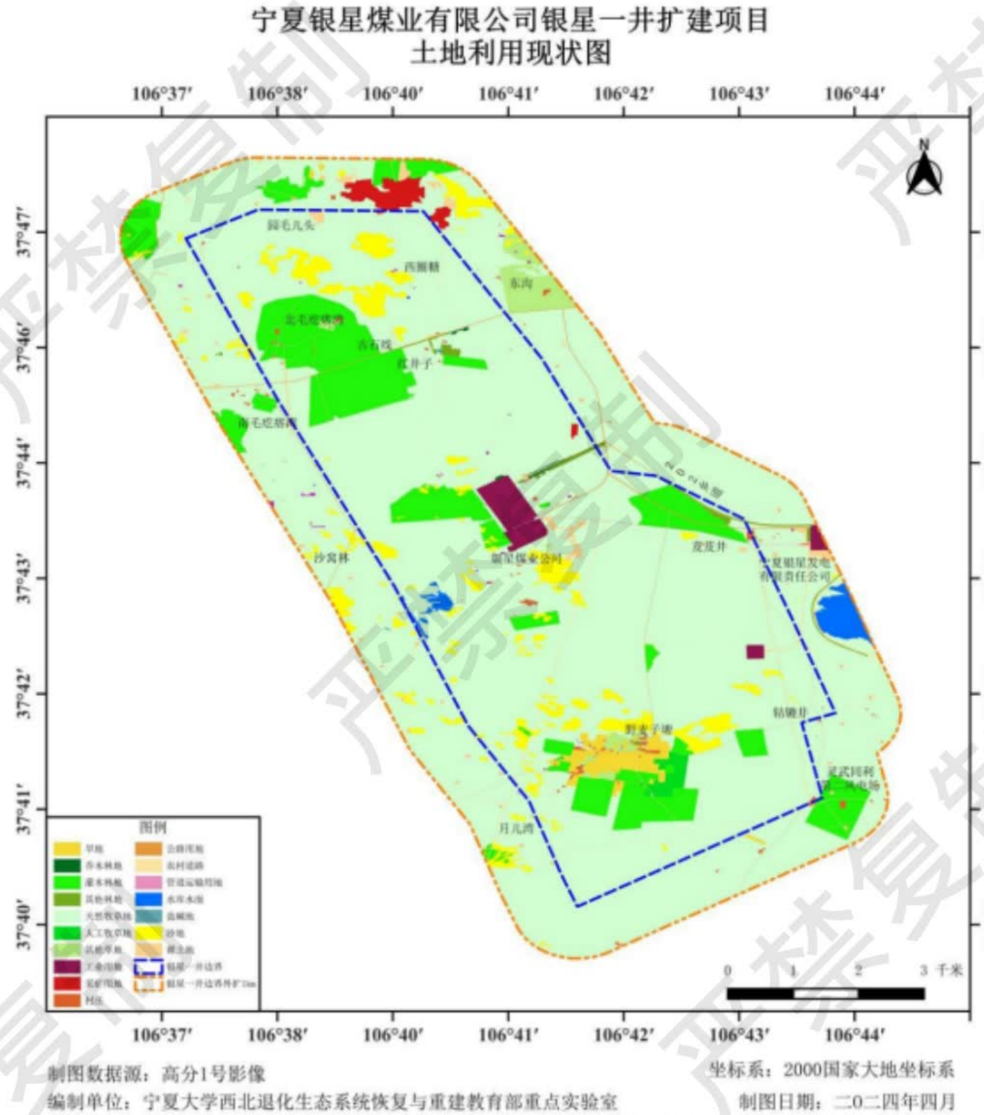


图 5.1-3　　　　项目土地利用类型图

根据上述图表分析可知：评价区是以天然牧草地为主的农业型土地利用结构。矿区总面积为 6042.94hm²外扩 1km 后评价区总面积为 9968.51hm²，其中草地分布面积最大（评价区 8016.65hm²、矿区 4676.78hm²），占评价区和矿区总面积的 80.42%、77.39%；其次是林地，于评价区和矿区范围内分布面积

994.13hm²、760.29hm²，占评价区和矿区总面积的9.97%、12.58%；耕地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地以及其他用地等用地类型占项目评价区以及矿区范围面积的比例均较小。

总体来看，草地连续分布于评价区全境，而且比较均一。乔木林主要是公路林带和片林。灌木林由集中的4片组成，主要是人工种植的柠条林和天然白刺灌丛。旱地分集中布于评价区南部的野麦子塘。居住地在评价区小而且分散分布。沙地在评价区零散分布，比较均一。

5.1.4 土壤类型及土壤侵蚀现状

5.1.4.1 土壤类型

土壤类型受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，根据通过国家土壤信息服务平台中土壤发生分类（中国1km土壤发生分类土壤图），项目评价区地带性土壤类型以灰钙土、淡灰钙土、风沙土和少量盐土4种为主，具有质地粗、透水性强、持水力弱土质松散、肥力很差，易风蚀等特点，具体见图5.1-4。



图5.1-4 项目所在区域土壤类型查询图

严禁复制

实地调查发现，评价区土壤主要受到地形、地层结构、风沙活动和人为活动等多种因素影响。除了评价区最北端外，项目矿区以北的大部分区域为丘陵地形，分布着淡灰钙土。半个滩的东西向滩地分布着大量的固定、半固定风沙土，也存在不少流动风沙土斑块。野麦子塘及以南分布着淡灰钙土，其西侧和北侧分布着流动风沙土斑块。评价区淡灰钙土大部分分布在丘陵顶部或者坡面上部，薄层的第四纪沉积层之下为基岩或者第三纪红土，土壤剖面发育不充分，较难耕作，大部分作为草地利用。评价区风沙过程强烈，沙化现象严重且分布广泛。风沙土和覆沙淡灰钙土面积占评价区总面积的 60%左右。评价区盐土呈小斑块分布在西南部的南湖岸边、中部的银星一矿排水池周边、东部的公路两侧。

(1)淡灰钙土

淡灰钙土是在干旱气候和荒漠草原植被下形成的地带性土壤，腐殖质积累很低，有机质含量不足 5g/kg，盐基饱和，但阳离子交换量一般不高，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成积层。评价区的淡灰钙土分布较为集中，土层较薄，质地较粗，多为沙壤土和轻壤土。钙积层位于土壤剖面的 20-150 cm 深处，钙积层紧实，往往与第三纪红土层接触，不利于水分下渗，同时有一定的保水作用，土壤水分的表层化特征明显，适宜于耐旱的针茅、糙隐子草等生存。由于植被稀疏，淡灰钙土表层的腐殖质和有机质层不发育，养分含量低，土壤肥力低下。草原淡灰钙土经过封育，生物土壤结皮普遍发育，减少了土壤侵蚀，同时促进了有机质的形成。野麦子塘的淡灰钙土经过长期耕种，特别是近几十年施用了大量肥料，土壤有机质和含氮量大为提升，近些年又增加了补水灌溉，耕地的肥力比草地淡灰钙土增加。该类土壤占评价区面积的 35%左右。

(2) 风沙土

风沙土呈现为滩地的平覆状，滩地周边及坡地的沙垄和新月形沙丘，沙层厚度一般小于 200cm，主要是淡灰钙土经过长期风蚀之后黏粉粒流失而砂砾质保留造成的。一般呈现为斑块状、片状或者窄条带分布在评价区的中部和西部。风沙土在评价区的类型区分明显，固定、半固定、流动风沙土均有不小的面积，也有明显的特征。固定风沙土主要分布在评价区的东部，地表层稳定，侵蚀程度低，土壤表层质地明显变细，土壤结构和有机质层逐步形成。植被覆

2024/10/28 10:00 Document

盖度达到30%-60%，特别是生物土壤结皮发育，植被从黑沙蒿群系向多年生草本群落演变。半固定风沙土主要是由黑沙蒿、柠条、猫头刺等群落固定表层土壤形成的，表层的水平结构由植被固定风沙土和流动风沙土斑块镶嵌而成，垂直结构表层结构发育程度低，生物土壤结皮的发育程度不高，力学结构不强，经受不了人畜的频繁踩踏。植被仍然以以上灌木、半灌木、小灌木为主导，覆盖度20%-60%。流动风沙土剖面无结构，通体为沙层而且深厚。集中分布在评价区北端、中部部分地段、野麦子塘北侧，特别是评价区西部。植被类型主要为中亚白草群系，覆盖度在10%-30%。对风蚀、干旱、放牧和人类活动的拮抗力和恢复力低。近些年的移民和封育禁牧，流动风沙土多转变为固定和半固定状态。该类土壤占评价区面积的40%左右。

评价区整体以风沙土和淡灰钙土分布面积最广，空间交错。土壤的发育程度和肥力水平均较低。风蚀是评价区土壤退化的主要驱动力。根据灵武市农牧局相关数据，项目评价区土壤理化性质见表5.1-4。评价区不同土壤类型的剖面图以及土壤类型景观图见图5.1-5~5.1-6。

表5.1-4　　淡灰钙土和半固定风沙土土壤理化性状表

土壤	水分（%）	pH	有机质（%）	全氮（%）	速效磷 mg/100g	速效钾 mg/100g
淡灰钙土	1.6	9.60	0.80	0.02	0.19	3.70
风沙土	1.55	8.54	0.53	0.01	0.06	1.73



https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 287/709

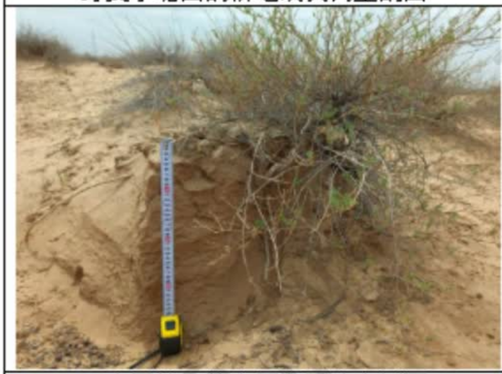
野麦子塘西的耕地淡灰钙土剖面	半个滩西的覆沙淡灰钙土剖面
	
野麦子塘西的半固定风沙土剖面	北梁西针茅群落的固定风沙土剖面
	
野麦子塘东的耕地淡灰钙土剖面	南湖西黑沙蒿群落风沙土剖面

图 5.1-5　　评价区不同土壤类型的剖面图



项目矿区工业场地东北的固定风沙土



兴黔风电厂附件的流动风沙土



项目矿区排水坑附近的盐化土



野麦子塘西的淡灰钙土

图 5. 1-6 评价区不同土壤类型景观图

5.1.3.2 土壤侵蚀

根据调查，项目评价区虽然属于风沙区，但是各种采矿、放牧、新能源、道路建设和更新等人类活动比较活跃，在评价区遗留有原住民院落的残垣断壁，但是依旧有少数人坚守原地从事放牧，还有少部分耕地，近几年由于保护基本农田的压力，评价区耕地面积增大，并配备了节水管网和滴灌带等设施。轻度侵蚀成条带状大片儿分布，强度呈斑块状散布于区域。与此前的卫星影像对比，土壤侵蚀从大面积的中度、强度的侵蚀向大面积的轻度、微度侵蚀好转。说明土壤侵蚀已经在禁牧的情况下得到了较大的控制。

虽然随着近年来的封沙育草、植树造林、营造防风固沙林带、平沙造田等方法，使得固沙植被的覆盖面积在不断扩大，沙漠化逐渐发生逆转，但在今后的煤炭开采过程中，如果水土保持工作不到位，很可能会使该区的水土流失程度迅速增加，生态环境发生恶化，土壤侵蚀加重，大面积的中度侵蚀区会进一步恶化为强度侵蚀区。因此，煤炭开采的同时尽量减少对地表植被和土层的扰动和破坏，严格控制活动范围，加强评价区的水土流失监督力度，积极采取水

严禁复制

土保持措施，使煤炭开采对水土流失的影响降到最低。

评价区地表以风沙土覆盖为主，植被稀疏，加之与日俱增的人为活动和全球气候变暖等因素，使得该地区的环境状况每况愈下，表现为草地退化，土地进一步沙化，从而加剧了当地的水土流失。区域内土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分，评价区土壤侵蚀强度涉及微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀等，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，分别占评价区以及矿区总面积的32.69%、33.20%。综合土壤侵蚀模数在4000t/km²·a左右。通过3S技术和实地调查，地表植被及土壤类型因素，项目评价区土壤侵蚀强度见表5.1-5，评价区土壤侵蚀强度见图5.1-7、图5.1-8。

表5.1-5 项目评价区土壤侵蚀类型表

土壤侵蚀		评价区			矿区		
		斑块数	面积(hm²)	比例（%）	斑块数	面积(hm²)	比例（%）
风力侵蚀	微度	59	3258.59	32.69%	38	2006.33	33.20%
	轻度	50	2637.19	26.46%	32	1745.61	28.89%
	中度	42	2460.14	24.68%	29	1684.35	27.87%
	强烈	47	1578.78	15.84%	30	606.65	10.04%
	极强烈	1	33.82	0.34%	0	0	0.00%
	小计	199	9968.51	100%	129	6042.94	100%

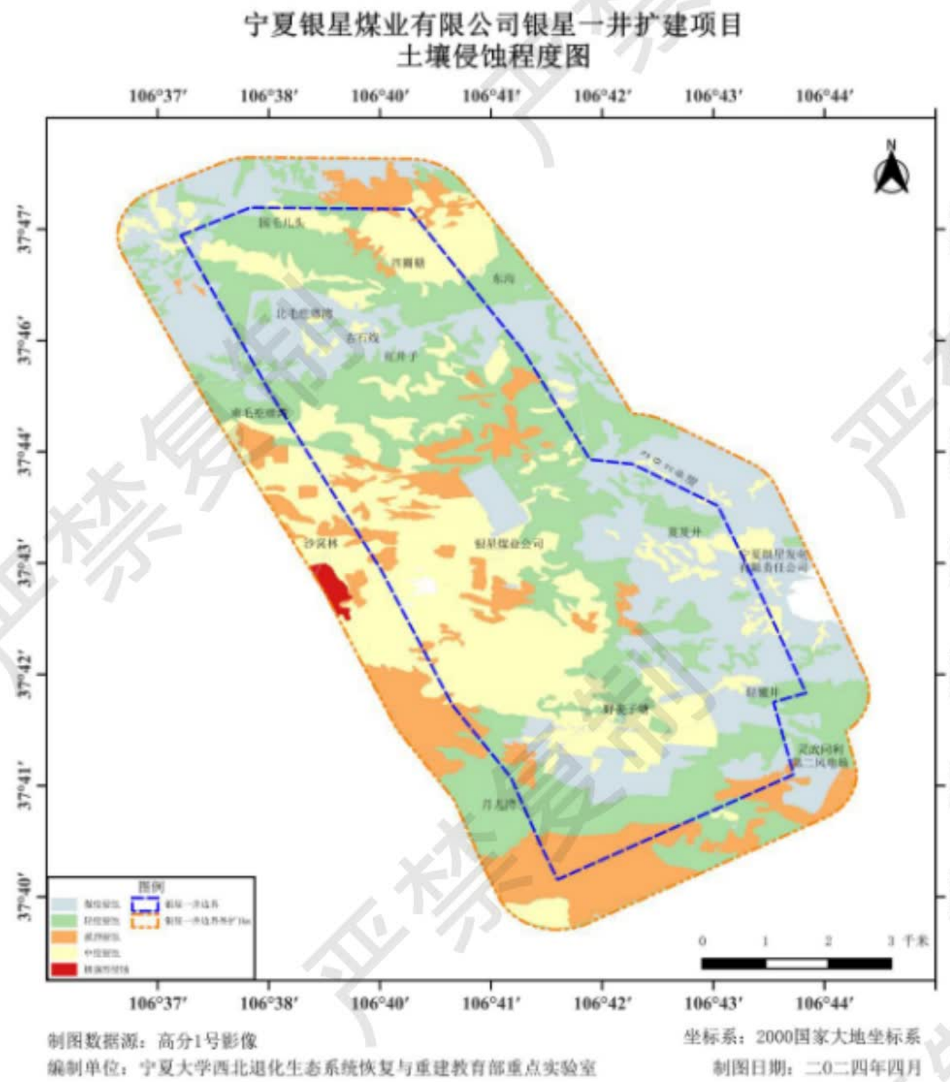


图 5.1-7 评价区土壤侵蚀类型分布图





极强烈



强烈



中度



轻度



微度侵

图 5.1-8　　　　评价区不同等级土壤侵蚀现状图

根据现场调查及影像解译分析可知：微度侵蚀等级连续分布于评价区的北

部和东部，面积为 3258.59 hm²，占评价区面积的 32.69%。主要分布在淡灰钙土和固定风沙土上，植被覆盖度和生物土壤结皮的覆盖度高，绝大部分覆盖度达到 50%或者 70%以上。轻度侵蚀等级连续分布于评价区的北部和东南部的淡灰钙土上和中部的半固定风沙土上，植被覆盖度较高，绝大部分覆盖度达到 50%以上。面积为 2637.19hm²，占评价区面积的 26.46%。中度侵蚀等级的植被覆盖度达到 30%-50%，面积为 2460.14hm²，占评价区面积的 24.68%。强烈侵蚀等级主要分布在南部的流动风沙土和红砂岩风化残积斑块，零散分布于整个评价区，面积为 1578.78 hm²，占评价区面积的 15.84%。极强烈侵蚀等级主要以垄状沙丘的形式分布在评价区西南部，面积为 33.82hm²，占评价区面积的 0.34%。

项目评价区虽然属于风沙区，但是各种采矿、放牧、新能源、道路建设和更新等人类活动比较活跃，在评价区遗留有原住民院落的残垣断壁，但是依旧有少数人坚守原地从事放牧，还有少部分耕地，近几年由于保护基本农田的压力，评价区耕地面积增大，并配备了节水管网和滴灌带等设施。轻度侵蚀成条带状大片儿分布，强度呈斑块状散布于区域。与此前的卫星影像对比，土壤侵蚀从大面积的中度、强度的侵蚀向大面积的轻度、微度侵蚀好转。说明土壤侵蚀已经在禁牧的情况下得到了较大的控制。

虽然随着近年来的封沙育草、植树造林、营造防风固沙林带、平沙造田等方法，使得固沙植被的覆盖面积在不断扩大，沙漠化逐渐发生逆转，但在今后的煤炭开采过程中，如果水土保持工作不到位，很可能会使该区的水土流失程度迅速增加，生态环境发生恶化，土壤侵蚀加重，大面积的中度侵蚀区会进一步恶化为强度侵蚀区。因此，煤炭开采的同时尽量减少对地表植被和土层的扰动和破坏，严格控制活动范围，加强评价区的水土流失监督力度，积极采取水土保持措施，使煤炭开采对水土流失的影响降到最低。

5.1.5 野生植物资源调查

5.1.5.1 植物区系

评价区植物区系归属于“泛北极植物区”中“亚洲荒漠植物亚区”的“中亚东部地区”的“西南内蒙古亚地区”，以中温带成分占绝对优势地位，显示出该区系的温带性质，其中北温带成分是评价区植物区系的核心，以旱生植物

2024/10/28 10:00 Document

为主。具体见图 5.1-9。



图 5.1-9　　　井田与中国植物区系位置关系图

5.1.5.2 植被区划

根据《中国植被及其地理格局》，结合研究区气候、土壤、植被特征，项目所在区域属于温带草原区域-温带东部草原亚区域-草原地带-宁中、宁北洪积冲积和间山平原、缓坡丘陵荒漠草原及灌溉植被区-宁中宁北荒漠草原小区-盐灵黑沙蒿荒漠草原沙地变体副小区。黑沙蒿群落是本副小区植被的主要成分。与黑沙蒿共同组成群落的建群种尚有猫头刺、老瓜头、中亚白草、乳浆大戟、雾冰藜、砂蓝刺头、虫实、糙隐子草、短花针茅、本氏针茅、苦豆子、胡枝子等植物。

项目评价区域自然植被以荒漠草原植被为主，属于典型的荒漠草原生态系统，具有植物种数少，草群结构简单、草层低矮、生长稀疏、覆盖率低等特点。根据《宁夏回族自治区植被区划图》以及本次生态调查结论，项目区位于宁中、宁北荒漠草原小区（IAL3b），具体见图 5.1-10。

5.1.5.3 植被类型

5.1.5.3.1 植被现状调查与评价

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（包括覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析以及查阅资料等多种方法开展评价区植被现状调查。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 294/709

(1)评价区植被类型及其分布

本项目地处温带半干旱气候区，是典型的大陆性季风气候类型，植被处黄土丘陵沟壑区，评价区人工植被以耕地农作物为主；自然植被以耐寒的灌木和多年生草本植物为主。本次评价在遥感影像解译的基础上，通过参考《中国植被图》（中国科学院中国植被图编辑委员会，2007）、《中国植被及其地理格局》（张新时，2007）以及《宁夏植物志（第二版）》等资料，根据实地调查结果并参阅相关文献，将评价区内的植被类型分为草甸、草原、草原带沙生植被（灌丛群落）以及栽培植被等。评价区植物群落调查结果统计见表 5.1-6；项目评价区植被类型图见图 5.1-11。

表 5.1-6 评价区植物群落调查结果统计表

植被类型				评价区			矿区		
植被型组	植被型	植被亚型	群系	斑块数	面积/hm²	比例/%	斑块数	面积/hm²	比例/%
阔叶林	温带阔叶林	落叶阔叶林	旱柳、新疆杨、河北杨、丝绵木、榆树等人工落叶阔叶林	25	36.27	0.36	22	30.12	0.86
灌木林	落叶灌木林	温性旱生落叶灌木林	锦鸡儿灌木林	44	760.36	7.63	29	541.72	15.41%
			唐古特白刺灌丛	23	460.18	4.62	12	102.81	2.92%
			小计	67	1220.54	12.25	41	644.53	18.33%
草原	荒漠草原	半灌木荒漠草原	黑沙蒿	65	4517.65	45.32	51	2014.42	57.30%
		小灌木荒漠草原	猫头刺	11	504.55	5.06	7	267.45	7.61%
		旱、沙生草本荒漠草原	隐子草+针茅	57	198.78	1.99	36	111.58	3.17%
			中亚白草	12	400.76	4.02	8	268.65	7.64%
			猪毛蒿	4	142.27	1.43	2	45.95	1.31%
		盐生草本荒漠草原	芨芨草	5	74.06	0.74	3	60.78	1.73%
		小计		154	5838.07	58.56	107	2768.83	0.7876
农业植被	农田	农作物	玉米、小麦等	44	88.86	0.89	40	72.31	2.06%
合计				293	7183.74	100%	251	3515.79	100%

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

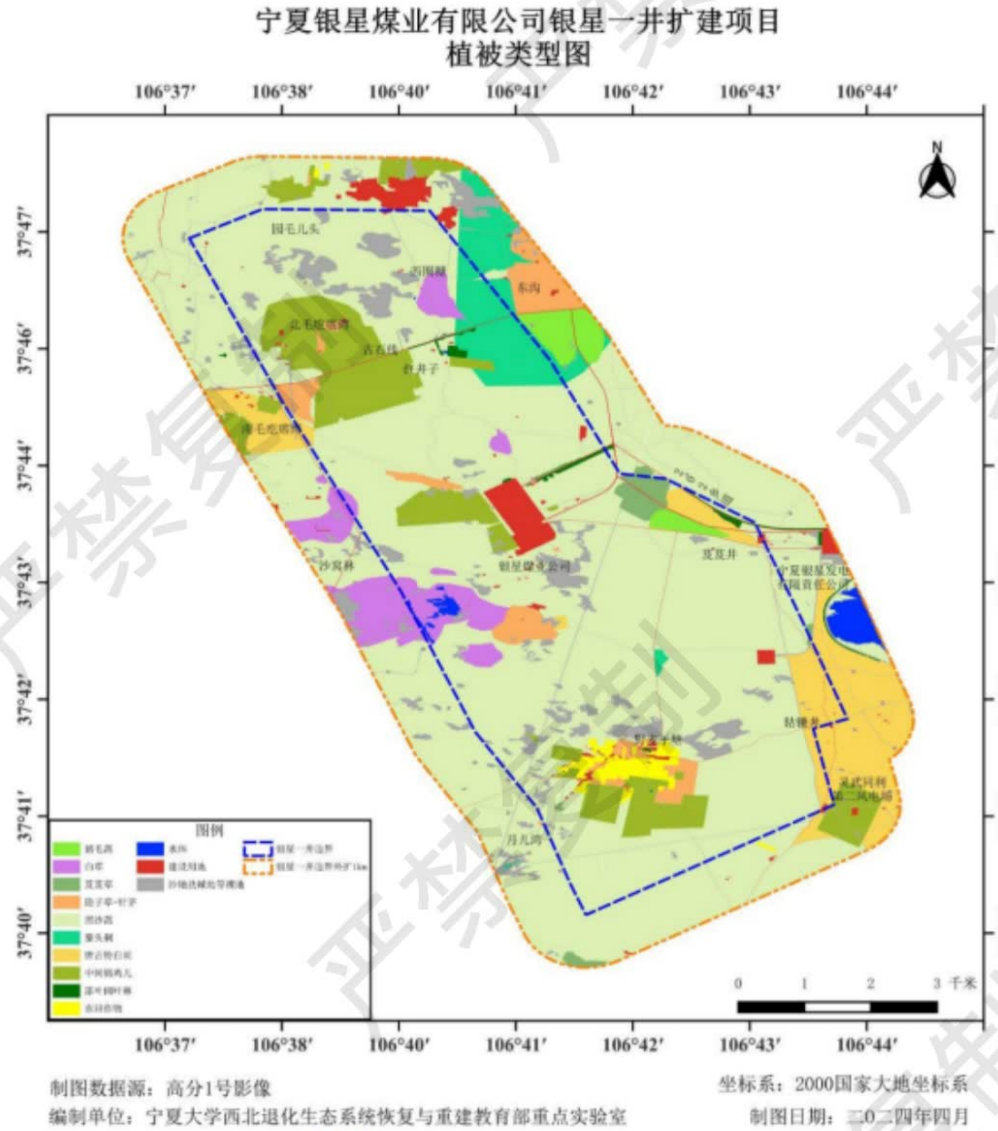


图 5.1-11　项目评价区植被类型图

根据调查以及解译结果分析：项目评价区植被类型以荒漠草原为主，主要分布有半灌木、小灌木、旱、沙生草本以及盐生草本等，面积约 5838.07hm²，占比 58.56%，其次是灌木林，主要分布有锦鸡儿灌木林以及唐古特白刺灌丛，面积约 1220.54hm²，占比 12.25%；次之是人工栽培植被，主要种植玉米、小麦等农作物，评价区范围内分布面积约 88.86hm²，占比 0.89%；评价区内分布的阔叶林面积较小，以旱柳、新疆杨、河北杨、丝绵木、榆树等人工落叶阔叶林为主，占评价区面积的 0.36%。项目井田范围内植被类型与评价区基本保持一致。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 297/709

(2)主要植被类型特征

①旱柳、新疆杨、丝绵木、榆树等落叶阔叶林

项目评价区内林地分布面积较小，主要分布有旱柳、新疆杨、丝绵木、榆树、河北杨等落叶阔叶林，分布面积为 36.27hm^2，仅占评价区总面积的 0.36%。该类型全部为人工乔木林，且以保护林带和片林的形式分布在局部区域。以 20 年以下树龄的林木居多，树种单一，主要树木种类为旱柳、新疆杨、丝绵木、榆树、河北杨，其中也夹杂很少量的沙枣、刺槐、臭椿、樟子松、云杉，全部为人工栽种，多分布于道路和其他居民点和蓄水池等处。该植被群系的结构分为乔木层和草本层，建群种为旱柳、新疆杨、丝绵木、榆树、河北杨。

②灌木林

评价区内的灌木林含有锦鸡儿和唐古特白刺两个群系。

◆锦鸡儿灌丛：面积 736.01hm^2，占评价区面积的 7.63%。锦鸡儿灌丛含有中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿 2 种，全部为退耕还林以来人工栽种，行带式种植模式，行距在 1.5m-4m 之间。集中分布在北毛疙瘩湾至红井子、野麦子塘、灵武同利第二风电场、南毛疙瘩湾至沙窝林等地。灌丛总覆盖度为 15%-42%，锦鸡儿的分盖度为 10%-27%。草本层的植物种类较多，常见的有针茅、猪毛蒿、中亚白草、猫头刺、老瓜头、米口袋、阿尔泰狗娃花、胡枝子、二裂委陵菜、糙隐子草、乳浆大戟、铁杆蒿、黑沙蒿、砂蓝刺头、虫实。该植被群系的结构分为灌木层和草本层，建群种为中间锦鸡儿、柠条锦鸡儿、针茅等。

◆唐古特白刺灌丛：面积 460.18 hm^2，占评价区面积的 4.62%。唐古特白刺灌丛仅有唐古特白刺 1 种，是在低洼盐碱环境下与灌丛沙堆共同发育形成的天然群落，往往在沙堆上形成密集的团块状结构，主要集中分布在评价区零星的低洼地。灌丛总覆盖度为 24%-52%，唐古特白刺的分盖度为 20%-45%。草本层的植物种类较多，常见的有针茅、赖草、灰绿藜、米口袋、糙隐子草、猪毛蒿、雾冰藜、苦豆子、砂蓝刺头、乳浆大戟、角茴香。该植被群系的结构分为灌木层和草本层，建群种为唐古特白刺、赖草、角茴香、苦豆子，优势种为唐古特白刺。

③荒漠草原植被

荒漠草原植被是本评价区的地带性植被类型，是相对稳定的现状植被类型，也是面积最大的植被类型。其主要群系有黑沙蒿、中亚白草、猫头刺、猪毛蒿、糙隐子草+针茅和芨芨草草原。

◆黑沙蒿草原：是评价区内的典型草原群落，面积为 4517.65hm^2，占评价区面积的 45.32%。群落总覆盖度为 14%-40%，建群种黑沙蒿分盖度为 8%-30%，冠幅 32cm×30cm-148cm×140cm，高度 30-75cm。伴生有针茅、糙隐子草、猫头刺、米口袋、乳浆大戟、老瓜头、中亚白草、猪毛蒿、中间锦鸡儿、胡枝子、中华山苦荬、车前、雾冰藜、二裂委陵菜、砂蓝刺头、虫实、灰绿藜等。黑沙蒿群落的地上现存生物量大，地表生物土壤结皮覆盖面积较大。主要分布在固定风沙土、半固定风沙土和覆沙淡灰钙土。遍布整个评价区，在评价区中部分布较为集中。该植被群系的结构为半灌木层和草本层，建群种为黑沙蒿、老瓜头、糙隐子草、乳浆大戟，优势种为黑沙蒿。

◆中亚白草草原：面积为 400.76hm^2，占评价区面积的 4.62%。群落总覆盖度为 7%-16%，建群种中亚白草和乳浆大戟、老瓜头的分盖度分别为 1%-5%和 1%-5%、0%-4%，高度分别为 3-7cm 和 3-14cm、10-17cm。伴生有虫实、中间锦鸡儿、远志、米口袋、细叶骆驼蓬、猫头刺、砂蓝刺头、二裂委陵菜等。该类植被的植物多样性中等，一般 1m×1m 的样方内出现 3-7 种植物。主要分布在覆沙淡灰钙土、半固定风沙土和部分流动风沙土，是中度和强度侵蚀环境下的植物群落。在评价区西部的风电场分布较多。该植被群系的结构仅有草本层，建群种为中亚白草和乳浆大戟、老瓜头。

◆猫头刺草原：面积为 504.55hm^2，占评价区面积的 5.06%。群落总覆盖度为 20%-33%，建群种猫头刺和中亚白草的分盖度分别为 10%-25%和 1%-5%，冠幅 17cm×17cm-36cm×34cm，高度分别为 4-15cm 和 1-12cm。伴生有针茅、二裂委陵菜、米口袋、砂珍棘豆、蚓果芥、糙隐子草、乳浆大戟、猪毛蒿、老瓜头、黑沙蒿、中华山苦荬、砂蓝刺头、蒙古韭等。该类植被的植物多样性中等，一般 1m×1m 的样方内出现 3-9 种植物。主要分布在覆沙淡灰钙土、半固定风沙土和部分流动风沙土，是中度和强度侵蚀环境下的植物群落。在评价区东

北部、西部和西南部分布较多。该植被群系的结构小灌木层和草本层，建群种为猫头刺和中亚白草。

◆猪毛蒿草原：面积为 142.27hm²，占评价区面积的 1.43%。群落总覆盖度为 8%-20%，建群种猫头刺猪毛蒿和中亚白草的分盖度分别为 3%-18%和 1%-5%，高度分别为 1-5cm 和 1-12cm。伴生有角茴香、中亚白草、乳浆大戟、小叶车前草、雾冰藜、灰绿藜、虫实、赖草、细叶骆驼蓬、米口袋、糙隐子草、胡枝子、二色补血草等。该类植被的植物多样性较低，一般 1m×1m 的样方内出现 2-5 种植物。主要分布在淡灰钙土、固定风沙土和半固定风沙土，是轻度和中度侵蚀环境下的植物群落。在评价区东部分布较为集中。该植被群系的结构仅有草本层，建群种和优势种均为猪毛蒿。

◆糙隐子草+针茅草原：面积为 198.78hm²，占评价区面积的 1.99%。群落总覆盖度为 7%-37%，建群种糙隐子草、针茅、银灰旋花的分盖度分别为 1%-25%和 0%-30%、0%-5%，高度分别为 1-5cm 和 7-9cm、1-4cm。伴生有细叶骆驼蓬、米口袋、中亚白草、乳浆大戟、小叶车前草、二色补血草、亚麻、蚓果芥、二裂委陵菜、老瓜头、胡枝子、猫头刺等。该类植被的植物多样性普遍较高，一般 1m×1m 的样方内出现 4-8 种植物。主要分布在淡灰钙土，是轻度侵蚀环境下的植物群落。在评价区丘陵顶部和坡地分布较多，其斑块一般较小，分散分布。该植被群系的结构草本层，建群种为糙隐子草、针茅、银灰旋花。

◆芨芨草草原：是评价区内的一种隐域性植被类型，面积为 74.06hm²，占评价区面积的 0.74%。群落总覆盖度为 15%-20%，建群种芨芨草的分盖度为 15%，高度 46-230cm。伴生有针茅、糙隐子草、蚓果芥、黑沙蒿、老瓜头、猪毛蒿、乳浆大戟、米口袋、赖草、苦豆子、二色补血草等，该类植被的植物多样性较低，一般 1m×1m 的样方内出现 2~7 种伴生植物，主要以小斑块、片段化的方式分布低洼滩地。芨芨草群落主要分布于评价区东南部的南湖、中部的煤矿排水坑附近。该植被群系的结构为单一草本层，建群种和优势种均为芨芨草。

④栽培植被

评价区的栽培植被主要为农作物，有玉米、春小麦等，另外还有少量胡

麻、荞麦、大豆等杂粮。

评价区的农田面积为 88.86hm2，占评价区面积的 0.89%。农作物主要为玉米，种植面积约占耕地面积的 75%，春小麦种植面积约占耕地面积的 20%，小杂粮等种植面积占耕地面积的 5%。评价区的耕地主要为旱耕地，产量较低。近些年通过地膜覆盖、补水灌溉等，提高了作物产量和稳定性，但是以旱作为主的生产模式无法从根本上改变产量波动的状况。

5.1.5.3.2 植被样方调查

(1)调查目的

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方调查分析、查阅资料等多种调查方法。

(2)样方布点原则

根据《全国生态状况调查评估技术规范—荒漠生态系统野外观测》（HJ1170-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）中根据植物群落类型设置调查样地的要求，开展陆生植物调查和样方设置。尽可能选择项目占地区域内有代表性的天然植被类型进行样地布设调查，以确保调查样地尽可能多地包含项目扰动区域的各个群落类型，对每个区域的植被类型采用随机选取样点的方法进行植被调查，样地选择应具有“代表性”和“典型性”，本次植物多样性调查样地设置遵循以下原则：

①根据评价区域实际情况适当安排，如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。

②样地选择应在生态系统类型一致的平地或相对均一的缓坡坡面上。

③根据不同植被类型设置不同样方大小。

④对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。

(3) 样方、样线布设方案及其合理性和代表性分析

本次样方和样线的选取以评价范围内不同植被类型为基底，主要调查本项

目建设影响区及周边，重点调查评价范围内的植被类型。植被调查期间，占地范围及周边自然植被结合地形、地貌特征实地观测调查，并根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022），一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于5个。结合调查，评价区植被类型共计4大类10个群系，对于区域内植物种类分析具有较高的代表性，本次评价于春、夏两个季度共开展调查样方73个，样方设置的位置、朝向等均不同，样方数量及设置满足导则规定要求。样方设置信息见表5.1-7，植被调查样方、样线布设图见图5.1-8。

表5.1-7 评价区植被样方设置点位情况表

样方编号	样方面积	经度	纬度	海拔	备注
1#	10m×10m	106.167551	37.720500	1379.0m	落叶阔叶林
2#	10m×10m	106.696873	37.741949	1354.1m	
3#	10m×10m	106.679369	37.736434	1368.4m	
4#	10m×10m	106.729602	37.708092	1263.2m	
5#	10m×10m	106.711738	37.730081	1266.6m	
6#	10m×10m	106.671471	37.760075	1369.5m	
7#	5m×5m	106.642622	37.788770	1413.077m	中间锦鸡儿
8#	5m×5m	106.648975	37.762810	1372.7m	柠条锦鸡儿
9#	5m×5m	106.734001	37.681780	1286.5m	中间锦鸡儿
10#	5m×5m	106.657469	37.751602	1363.2m	
11#	5m×5m	106.707567	37.679520	1307.9m	
12#	5m×5m	106.725774	37.726531	1251.1m	唐古特白刺
13#	5m×5m	106.731068	37.719080	1246.6m	
14#	5m×5m	106.725901	37.727375	1255.3m	
15#	5m×5m	106.725598	37.727415	1255.2m	
16#	5m×5m	106.731374	37.719237	1248.6m	
17#	5m×5m	106.669421	37.790264	1390.302m	黑沙蒿
18#	5m×5m	106.656123	37.792132	1405.94m	
19#	5m×5m	106.724421	37.679320	1301.7m	
20#	5m×5m	106.676937	37.751032	1365.2m	
21#	5m×5m	106.691276	37.718449	1333.8m	
22#	1m×1m	106.670839	37.770416	1379.09m	中亚白草
23#	1m×1m	106.650707	37.738333	1346.2m	
24#	1m×1m	106.681438	37.743544	1358.8m	
25#	1m×1m	106.665701	37.719795	1339.9m	
26#	1m×1m	106.678942	37.714844	1336.1m	
27#	1m×1m	106.678208	37.707077	1368.3m	
28#	1m×1m	106.671053	37.722665	1344.3m	

样方编号	样方面积	经度	纬度	海拔	备注
29#	1m×1m	106.683054	37.769068	1392.653m	猫头刺
30#	1m×1m	106.671979	37.785860	1386.564m	
31#	1m×1m	106.713497	37.670217	1282.2m	
32#	1m×1m	106.699480°	37.656914°	1293.2m	
33#	1m×1m	106.732638°	37.697476°	1266.0m	
34#	1m×1m	106.711831°	37.730892°	1333.6m	猪毛蒿
35#	1m×1m	106.734694°	37.692585°	1274.8m	
36#	1m×1m	106.696566°	37.673204°	1358.7m	
37#	1m×1m	106.692034°	37.761183°	1369.5m	
38#	1m×1m	106.713391°	37.729843°	1327.2m	
39#	1m×1m	106.650853°	37.760780°	1375.3m	糙隐子草+针茅
40#	1m×1m	106.644605°	37.751831°	15363.2m	
41#	1m×1m	106.665446°	37.738878°	1355.6m	
42#	1m×1m	106.686909°	37.713486°	1346.5m	
43#	1m×1m	106.704030°	37.707864°	1285.8m	
44#	1m×1m	106.737454°	37.707282°	1269.4m	
45#	5m×5m	106.687615°	37.681835°	1307.2m	芨芨草
46#	5m×5m	106.691417°	37.654149°	1264.5m	
47#	5m×5m	106.731118°	37.710858°	1257.1m	
48#	5m×5m	106.702246°	37.735201°	1271.5m	
49#	5m×5m	106.702598°	37.734317°	1263.8m	
50#	10m×10m	106.167527	37.720492°	1301.4m	落叶阔叶林
51#	10m×10m	106.696873°	37.741949°	1354.1m	
52#	10m×10m	106.674642°	37.735905°	1353.6m	
53#	10m×10m	106.729602°	37.708092°	1263.2m	
54#	10m×10m	106.711738°	37.730081°	1266.6m	
55#	10m×10m	106.666961°	37.759333°	1336.8m	
56#	5m×5m	106.643609°	37.789524°	1330.8m	锦鸡儿群系
57#	5m×5m	106.649203°	37.762669°	1343.8m	
58#	5m×5m	106.734001°	37.68178°	1286.5m	
59#	5m×5m	106.648194°	37.752494°	1330.2	
60#	5m×5m	106.707567°	37.67952°	1307.9m	
61#	5m×5m	106.725774°	37.726531°	1251.1m	白刺群系
62#	5m×5m	106.731068°	37.71908	1246.6m	
63#	5m×5m	106.725901°	37.727375°	1255.3m	
64#	5m×5m	106.725598	37.727415°	1255.2m	
65#	5m×5m	106.731374	37.719237°	1248.6m	
66#	5m×5m	106.669223°	37.790675°	1353.7m	沙蒿群系

样方编号	样方面积	经度	纬度	海拔	备注
67#	5m×5m	106.6561172°	37.79992°	1332.5m	
68#	5m×5m	106.724421°	37.67932°	1301.7m	
69#	5m×5m	106.678752	37.751175°	1365.2m	
70#	5m×5m	106.688171°	37.725222°	1294.4m	
71#	1m×1m	106.676855°	37.767145°	1353.9m	
72#	1m×1m	106.648152°	37.736897°	1306.4m	
73#	1m×1m	106.681438°	37.743544°	1358.8m	

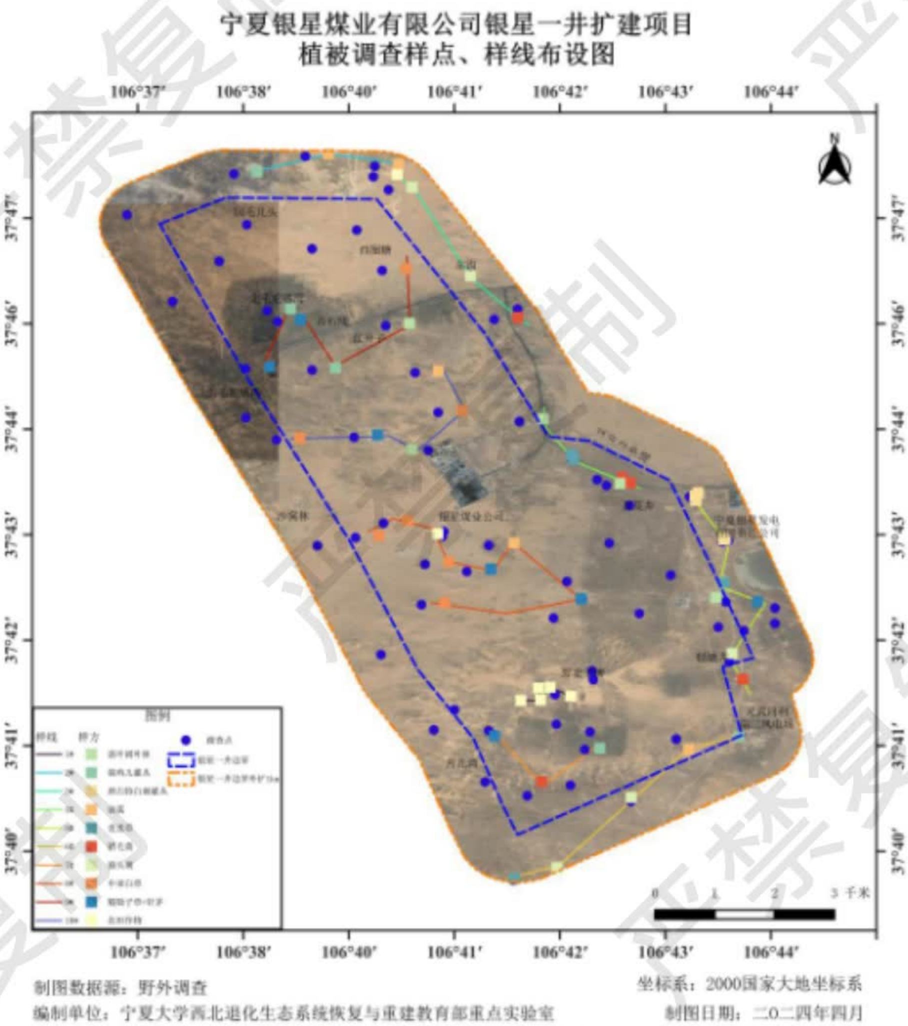


图 5.1-12　　植物样方布置示意图

(4)调查方法和内容、时间

调查时间：本次调查时间为 2024 年 4 月 17-20 日、8 月 24~26 日，调查的植物物候期主要为生长初期以及开花期。

调查方法和内容：乔木、灌木物种多度确定采用直接点数法，即计数样方内地实际丛数；草本植物多度确定采用点数法和目测法，按德氏多度记录其相对多度，其标准参照《陆地生态系统生物观测规范》和《植被生态学》（宋永昌，2001），即 Soc：极多，地上部分郁闭（75%以上）；Cop3：很多（50%—75%）；Cop2：多（25%—50%）；Cop1：尚多（5%—25%）；Sp：少，数量不多而分散（1%—5%）；Sol：稀少，数量很少而稀疏（1%以下）；Un：个别，样方内只有 1 或 2 株。

(5)样方基本信息及现场调查

根据查阅相关资料、现场踏勘及无人机拍摄可知，评价区植物以草本植物为主，部分地区分布灌木-草本植物共同生长，在调查过程中设置草本样方大小为 1m×1m，灌木样方大小为 5m×5m，乔木样方大小为 10m×10m，统计样方内的植被种类、数量，观测长势，估测覆盖度，实测地上生物量，同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。评价组人员分别于 2024 年 4 月、2024 年 8 月对区域代表性植被进行了样方调查，调查的植物物候期主要为生长初期及开花期和植物的旺盛生长期或者结实期。本项目样地（方）调查结果具体见附表。

5.1.5.3.3 评价区主要野生植物调查统计

根据现场调查并结合走访相关部门和收集资料，评价区范围内分布有 10 种植被群系，包括 21 科 40 属 46 种植物。天然植被以旱生草原型为主，大部分为多年生草本植物，灌木较少，整体具有结构简单，次生化明显的特点。评价区主要植物种类见表 5.1-8。

严禁复制

表 5.1-8 评价区常见植物名录

序号	科名	属名	种名	拉丁名	生活型	是否保护植物	4月调查	8月调查
1	白花丹科	二色补血草属	二色补血草	*Limonium bicolor*	多年生草本	否	√	√
2	百合科	葱属	蒙古韭	*Allium mongolicum*	多年生草本	否	√	
3	车前科	车前属	小叶车前草	*Plantago minuta pall*	多年生草本	否	√	
4	唇形科	兔唇花属	兔唇花	*Lagochilus*	多年生草本	否		√
5	大戟科	大戟属	乳浆大戟	*Euphorbia esula*	多年生草本	否	√	√
6	大戟科	大戟属	沙生大戟	*Euphorbia kozlovii*	多年生草本	否	√	√
7	大戟科	大戟属	地锦	*Euphorbia humifusa*	一年生草本	否		√
8	豆科	棘豆属	猫头刺	*Oxytropis aciphylla*	小灌木	否	√	√
9	豆科	米口袋属	米口袋	*Gueldenstaedtia verna*	多年生草本	否	√	√
10	豆科	棘豆属	砂珍棘豆	*Oxytropis racemosa*	多年生草本	否	√	√
11	豆科	锦鸡儿属	中间锦鸡儿	*Caragana liouana*	灌木	否	√	√
12	豆科	胡枝子属	胡枝子	*Lespedeza bicolor*	小灌木	否	√	√
13	豆科	槐属	苦豆子	*Sophora alopecuroides*	多年生草本	否	√	√
14	豆科	刺槐属	刺槐	*Robinia pseudoacacia*	乔木	否	√	√
15	豆科	大豆属	大豆	*Glycine max*	一年生草本	否	√	
16	豆科	甘草属	甘草	*Glycyrrhiza uralensis*	多年生草本	是		√
17	禾本科	狼尾草属	中亚白草	*Pennisetum centrasiaticum*	多年生草本	否	√	√
18	禾本科	针茅属	短花针茅	*Stipa breviflora*	多年生草本	否	√	√
19	禾本科	隐子草属	糙隐子草	*Cleistogenes serotina*	多年生草本	否	√	√
20	禾本科	芨芨草属	芨芨草	*Achnatherum splendens*	多年生草本	否	√	√
21	禾本科	赖草属	赖草	*Leymus secalinus*	多年生草本	否	√	√
22	禾本科	小麦属	小麦	*Triticum aestivum*	一年生草本	否	√	

序号	科名	属名	种名	拉丁名	生活型	是否保护植物	4月调查	8月调查
23	禾本科	画眉草属	画眉草	*Eragrostis pilosa*	一年生草本	否		√
24	禾本科	玉蜀黍属	玉米	*Zea mays*	一年生草本	否		√
25	禾本科	虎尾草属	虎尾草	*Chloris virgata*	一年生草本	否		√
26	禾本科	冰草属	冰草	*Agropyron cristatum*	多年生草本	否		√
27	禾本科	狗尾草属	狗尾草	*Setaria viridis*	一年生草本	否		√
28	胡麻科	胡麻属	胡麻	*Sesamum indicum*	一年生草本	否	√	
29	蒺藜科	唐古特白刺属	唐古特白刺	*Nitraria tangutorum*	灌木	否	√	√
30	蒺藜科	细叶骆驼蓬属	细叶骆驼蓬	*Peganum harmala*	多年生草本	否	√	√
31	蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	*Tribulus terrester*	一年生草本	否		√
32	菊科	蓝刺头属	砂蓝刺头	*EChinops gmelini*	一年生草本	否	√	√
33	菊科	蒿属	黑沙蒿	*Artemisia ordosica*	半灌木	否	√	√
34	菊科	小苦荬属	中华小苦荬	*Ixeridium chinense*	多年生草本	否	√	√
35	菊科	蒿属	猪毛蒿	*Artemisia scoparia*	一、二年生草本	否	√	√
36	菊科	蒿属	铁杆蒿	*Artemisia gmelinii*	半灌木	否	√	√
37	菊科	狗娃花属	狗娃花	*Heteropappus hispidus*	多年生草本	否	√	√
38	菊科	苦苣菜属	中华小苦菜	*lxeridium chinense*	多年生草本	否	√	√
39	菊科	小苦荬属	山苦荬	*Ixeridium chinense*	一年生草本	否		√
40	菊科	蓟属	刺儿菜	*Cirsium setosum*	多年生草本	否		√
41	藜科	虫实属	虫实	*Corispermum hyssopifolium*	一年生草本	否	√	√
42	藜科	藜属	灰绿藜	*Chenopodium glaucum*	一年生草本	否	√	√
43	藜科	猪毛菜属	猪毛菜	*Salsola collina*	一年生草本	否		√
44	藜科	碱蓬属	碱蓬	*Suaeda glauca*	一、二年生草	否		√

序号	科名	属名	种名	拉丁名	生活型	是否保护植物	4月调查	8月调查
					本			
45	蓼科	荞麦属	荞麦	*Fagopyrum esculentum*	一年生草本	否	√	
46	萝藦科	鹅绒藤属	老瓜头	*Cynanchum komarovii*	半灌木	否	√	√
47	蔷薇科	委陵菜属	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca*	多年生草本	否	√	√
48	十字花科	念珠芥属	蚓果芥	*Torularia humilis*	多年生草本	否	√	√
49	卫矛科	卫矛属	丝棉木	*Euonymus maackii*	乔木	否		√
50	苋科	雾冰藜属	雾冰黎	*Bassia dasyphylla*	一年生草本	否	√	√
51	旋花科	旋花属	银灰旋花	*Convolvulus ammannii*	多年生草本	否	√	√
52	旋花科	菟丝子属	菟丝子	*Cuscuta chinensis*	一年生寄生草本	否		√
53	旋花科	旋花属	箭叶旋花	*Convolvulus arvensis*	多年生草本	否		√
54	亚麻科	亚麻属	亚麻	*Linum usitatissimum*	一年生草本	否	√	√
55	杨柳科	柳属	旱柳	*Salix matsudana*	乔木	否	√	√
56	杨柳科	杨属	新疆杨	*Populus alba*	乔木	否	√	√
57	杨柳科	杨属	河北杨	*Populus × hopeiensis Hu & Chow*	乔木	否	√	√
58	罂粟科	角茴香属	角茴香	*Hypecoum erectum*	一年生草本	否	√	
59	榆科	榆属	榆树	*Ulmus pumila*	乔木	否	√	√
60	远志科	远志属	远志	*Polygala tenuifolia*	多年生草本	否	√	√
61	紫草科	鹤虱属	鹤虱	*Lappula myosotis*	一年生或二年生草本	否		√

严禁复制

5.1.5.3.4 重要植物物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要物种是指在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（*Critically Endangered*）、濒危（*Endangered*）和易危（*Vulnerable*）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

根据现场调查并访相关部门收集资料，本项目不涉及《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种及特有种，也未发现其他野生植物和古树名木等。对照国务院批准的《国家重点保护野生植物名录》国家林业和草原局农业农村部公告（2021 年第 15 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020）、《中国珍稀濒危植物名录》及《宁夏回族自治区人民政府关于公布宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）的通知》（宁政规发〔2024〕3 号），结合实地调查的情况，在项目评价区内未发现重点保护野生植物和《国际濒危动物植物种贸易公约》规定的保护植物种类。评价区曾经分布着国家二级保护植物甘草，但本次调查的 51 个样方和踏勘记录点内均未出现甘草（*Glycine soja Siebold & Zucc*）及其立枯体，属于区域广布种，现状未遭到破坏，受项目开采的影响较小。项目评价区重要野生植物调查情况见表 5.1-9。

表 5.1-9 重要野生植物调查结果统计表

<table>
<tr><th>物种名称</th><th>拉丁名</th><th>保护级别</th><th>濒危等级</th><th>特有种(是/否)</th><th>现场采集资料</th></tr>
<tr><td rowspan="3">甘草</td><td>Glycine soja Siebold & Zucc</td><td>国家二级保护野生植物</td><td>LC</td><td>否</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>极小种群野生植物(是/否)</td><td>分布区域</td><td>资料来源</td><td>工程占用情况(是/否)</td></tr>
<tr><td>否</td><td>评价区调查范围内</td><td>现场调查以及收集资料</td><td>否</td></tr>
<tr><td colspan="6">备注：极危简写为 CR、濒危简写为 EN、易危简写为 VU、无危简写 LC。"/"表示《中国生物多样性红色名录》内没有或 CR、EN、VU 之外的物种。</td></tr>
</table>

5.1.5.4 植被覆盖度

利用 Sentinel-2 10 m 空间分辨率遥感数据提取评价区年度 NDVI 最大值，

严禁复制

然后基于像元二分模型计算评价区年度植被覆盖度最大值，然后对植被覆盖度值进行等级划分。植被覆盖度是指植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，常用于植被变化、生态环境研究、水土保持、气候等方面。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)附录C归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度。

$$FVC = (NDVI\text{-}NDVI_s)/(NDVI_v\text{-}NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的NDVI值；

NDVIv——纯植物像元的NDVI值；

NDVIs——完全无植被覆盖像元的NDVI值。

将评价区的植被覆盖度划分为五级，详见表5.1-10；按照评价区的植被覆盖度图，并分别统计评价区及外扩1km缓冲区后的区域的各等级植被覆盖度区的面积。评价区、井田范围植被覆盖度类型面积见表5.1-11及图5.1-13。

表 5.1-10　　植被覆盖度划分等级表

序号	植被覆盖度类型	覆盖度(%)
1	高覆盖度	>60
2	中覆盖度	45~60
3	中等覆盖度	30~45
4	低覆盖度	10~30
5	裸地	<10

表 5.1-11　　评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度	覆盖度分级（%）	评价区范围		矿区范围	
		评价区面积（hm^2）	占比（%）	矿区面积（hm^2）	占比（%）
高覆盖度区	fv≥60	0.88	0.01	0.79	0.01
较高覆盖度区	45≤fv<60	5.57	0.06	4.53	0.07
中等覆盖度区	30≤fv<45	59.16	0.59	45.89	0.76
较低覆盖度区	15≤fv<30	2388.63	23.96	1489.83	24.65
低覆盖度区	fv≤15	7514.27	75.38	4501.9	74.51
合计		9968.51	100	6042.94	100

评价区植被覆盖度整体很低，低覆盖度区（fv≤15）占评价区以及矿区面积75.38%、74.51%，由此反映评价区植被稀疏、植物生产力和叶绿素活性较

2024/10/28 10:00 Document

低。项目评价区属于典型的干旱区、风沙区特点明显。根据现场调查以及遥感解译，项目评价区以及矿区范围高植被覆盖区、较高植被覆盖区相对集中分布于野麦子塘的耕地和宁夏银星发电有限责任公司西侧的几个小斑块中；其他广大范围为低覆盖度区和较低覆盖度区，低覆盖度区集中分布在古石公路以北以及沙窝林到银星煤业公司一线。

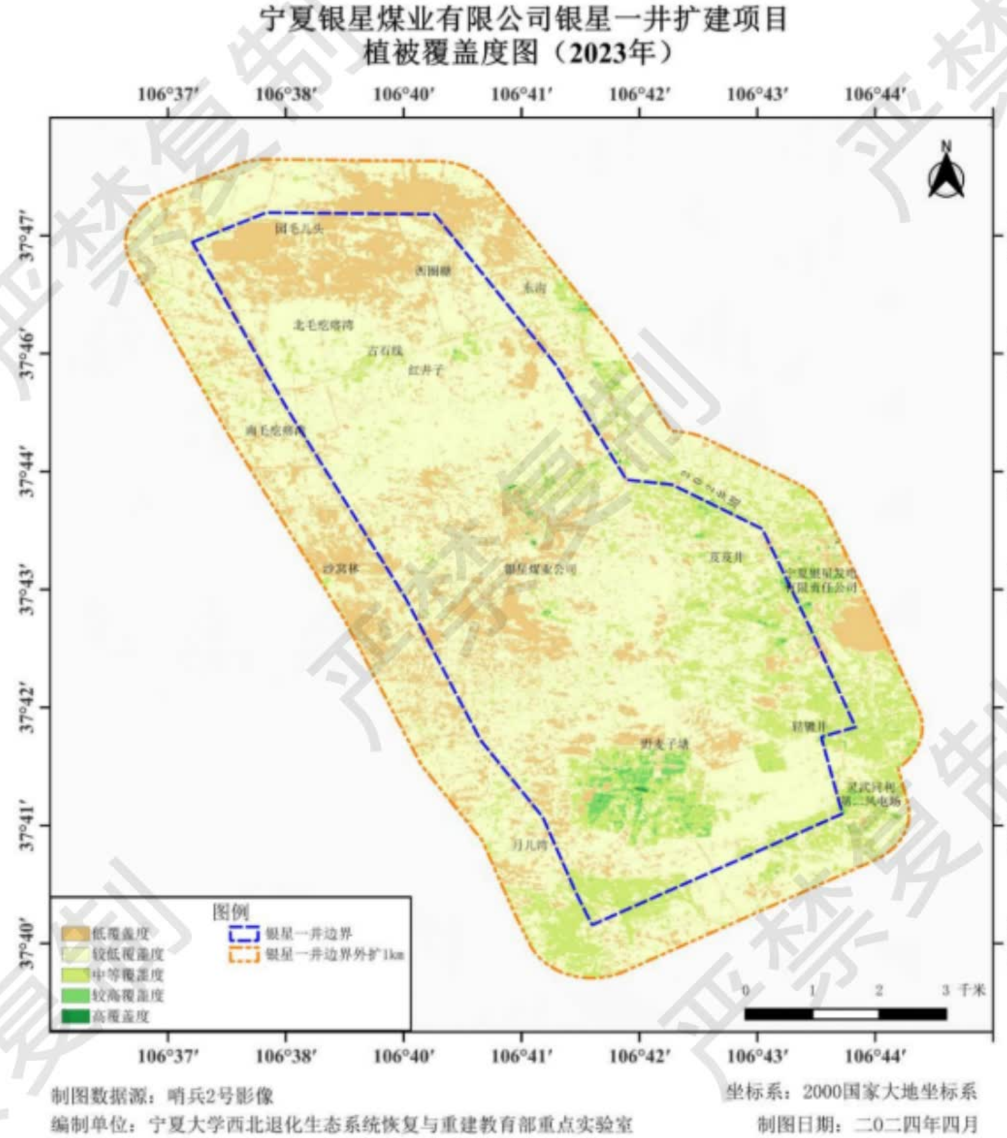


图 5.1-13　　项目评价区植被覆盖度分布图

5.1.5.5 评价区生物量

植被地上生物量是指单位面积内所有地上植物的总重量，通常以鲜重或干

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 310/709

2024/10/28 10:00 Document

重表示。依据有关研究资料，植被地上生物量可按下式进行计算：

$$C_{植被} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：$C_{植被}$-植被生物量，t；

Q_i-第 i 种植被生物生产量，t/hm²；

S_i-占用第 i 种植被的土地面积，hm²。

传统的植被地上生物量测算主要依靠地面样方调查。与传统方法相比，遥感技术在植被空间异质性识别和不同时相植被信息获取等方面的优势，使其成为大尺度植被地上生物量估算的主要手段。参考《全国生态状况调查评估技术规范》中的植被地上生物量调查方法。样方地上生物量估算：在评价区内分不同植物类型样方，获取植物地上生物量重量，调查内容包括每个样方的地貌特征、土壤特征、海拔和中心点 GPS 坐标与植被生长状况，测量并记录样方内每株植物的基径、冠幅长轴和冠幅短轴、株高，以及每个植株的相对位置等。根据每个样方调查数据和植物异速生长方程以及小样方草本植物地上生物量调查数据，对每个样方的地上生物量进行计算，计算结果用于植被地上生物量遥感估算。评价区植被地上生物量遥感估算：将评价区内样方的中心点 GPS 坐标叠加于遥感影像上，从中随机选取 70%的样方用于模型构建，其余 30%的样方用于模型验证，建立植被地上生物量数据与遥感影像上对应像元的光谱特征值之间的回归模型，计算评价区空间尺度植被地上生物量。

结合实地调查和当地草原部门提供的相关资料，本次评价 2024 年 4 月野生植被调查对落叶阔叶林地上生物量取值估算为 16.76 t/hm²，农田作物地上生物量取值估算为 4.62 t/hm²，黑沙蒿生物量取值估算为 1.83t/hm²，猫头刺地上生物量取值估算为 0.82t/hm²，唐古特白刺地地上生物量为 2.39t/hm²，中间锦鸡儿灌丛地上生物量为 3.22t/hm²，猪毛蒿草地地上生物量为 0.60t/hm²，中亚白草草地地上生物量为 0.47t/hm²，芨芨草草地地上生物量为 0.45t/hm²，隐子草+短花针茅草地地上生物量为 0.65 t/hm²。评价区各植被地上生物量估算见表 5.1-19(a)。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 311/709

2024/10/28 10:00 Document

表 5.1-19(a) 2024年4月评价区植被生物量估算

序号	植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm2）	生物量（t）	比例（%）
1	落叶阔叶林	36.27	16.76	607.81	4.45%
2	农田作物	88.86	4.62	410.80	3.01%
3	黑沙蒿	4517.65	1.83	8244.71	60.36%
4	猫头刺	504.55	0.82	411.71	3.01%
5	唐古特白刺	460.18	2.39	1098.91	8.05%
6	锦鸡儿	760.36	3.22	2448.36	17.93%
7	猪毛蒿	142.27	0.60	84.65	0.62%
8	中亚白草	400.76	0.47	188.76	1.38%
9	芨芨草	74.06	0.45	33.03	0.24%
10	隐子草+短花针茅	198.78	0.65	129.41	0.95%
合计		7183.74		13658.15	100

经计算，评价区植被生物量总量约为 13658.15，其中黑沙蒿、锦鸡儿灌丛、唐古特白刺灌丛、落叶阔叶林地上生物量分别为 8244.71t、2448.36t、1098.91t、607.81t，所占比例分别为 60.36%、17.93％、8.05％、4.45％。可见，黑沙蒿地上生物量所占比例最大，其次为中间锦鸡儿灌丛，前 4 个群系的生物量占评价区总生物量的 90.79%。

本次评价 2024 年 8 月野生植被调查对落叶阔叶林地上生物量取值估算为 18.62 t/hm^2，农田作物地上生物量取值估算为 15.41t/hm^2，黑沙蒿生物量取值估算为 3.65t/hm^2，猫头刺地上生物量取值估算为 1.36t/hm^2，唐古特白刺地地上生物量为 3.98t/hm^2，中间锦鸡儿灌丛地上生物量为 4.60t/hm^2，猪毛蒿草地地上生物量为 1.19t/hm^2，中亚白草草地地上生物量为 1.57t/hm^2，芨芨草草地地上生物量为 2.23t/hm^2，隐子草+短花针茅草地地上生物量为 2.17t/hm^2。评价区各植被地上生物量估算见表 5.1-19(b)。

表 5.1-19(b) 2024年8月评价区植被生物量估算

序号	植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（t）	比例（%）
1	落叶阔叶林	36.27	18.62	675.35	2.60%
2	农田作物	88.86	15.41	1369.33	5.28%
3	黑沙蒿	4517.65	3.65	16489.42	63.56%
4	猫头刺	504.55	1.36	686.19	2.64%
5	唐古特白刺	460.18	3.98	1831.52	7.06%
6	锦鸡儿	760.36	4.60	3497.66	13.48%

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 312/709

序号	植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（t）	比例（%）
7	猪毛蒿	142.27	1.19	169.30	0.65%
8	中亚白草	400.76	1.57	629.19	2.43%
9	芨芨草	74.06	2.23	165.15	0.64%
10	隐子草+短花针茅	198.78	2.17	431.35	1.66%
合计		7183.74		25944.47	100

经计算，评价区植被生物量总量约为 25944.47t，其中黑沙蒿、锦鸡儿灌丛、唐古特白刺灌丛、农田作物地上生物量分别为 16489.42t、3497.66t、1831.52t、1369.33t，所占比例分别为 63.56%、13.48%、7.06%、5.28%。可见，黑沙蒿地上生物量所占比例最大，其次为中间锦鸡儿灌丛，前 4 个群系的生物量占评价区总生物量的 89.38%。

5.1.6 动物资源调查

5.1.6.1 野生动物生境调查

野生动物生境是指野生动物赖以生存的环境条件，它由一定的地理空间（非生物环境）、植物和其他生物（生物环境）构成，其中由植物组成的植被是野生动物生境的主要因子，是地理空间条件的综合反映。野生动物生境类型的划分按照原林业部 1995 年制定的《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》的 8 种类型划分，即森林、灌丛、草原、荒漠、高山冻原、草甸、湿地及农田 8 大类型。按照上述划分类型，通过遥感监测和实地核查，本项目评价范围内涉及农田、草原、灌丛、森林、荒漠及湿地等 6 类，区域生境类型见图 5.1-14。

5.1.6.2 动物区系及动物种类

1、动物调查样线及调查内容

(1)调查依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），野生动物调查内容为动物区系、物种组成及分布特征，重要物种的分布、生态学特征、种群现状、迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条。

严禁复制

(2)调查时间及方法

本次评价结合项目生态调查范围内的生境分布情况，于 2024 年 4 月对评价范围内的陆生野生动物资源开展现状调查，主要以样线法、资料收集法及现场走访等方法对各种生境中的动物现状情况及近年的现状进行调查及统计分析。

①样线法

根据《生物多样性调查与监测标准》（T/CGDF0001-2020）、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）等技术导则中的样线法设置及观察要求，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），在项目评价范围内设置 6 条动物野生动物调查样线。样线布设当地现有的小道、巡护路线及可行走的沟道、山脊等为基础，尽量穿越区域内各种生境类型，样线原则上不可相交，间距 300m 以上。样线单侧宽度 50m，平均样线长 5km 左右。

②样点布设

样点布设主要是对鸟类进行观察，样点半径为 50m，单个样点面积为 0.78hm^2。在进行样点调查时，到达样点位置的相对高点，安静一分钟后，对半径 50m 范围内用双筒望远镜进行观察，记录物种名称、数量具体信息。

③资料收集及现场走访

主要通过向当地林业部门和周边居民了解评价区野生动物的分布情况，主要用于补充现状样线调查及近 1～2 个完整年度不同季节的野生动物分布。

在实地调查的基础上，查阅并参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，2012）、《中国动物志（两栖纲）》（科学出版社，2009 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波，王跃招等，2015 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美主编，2017 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）、《中国兽类名录》（魏辅文等人，2021）等著作等相关文献资料，对评价范围的野生动物资源现状得出综合结论。

④多样性计算公式

1）Shannon 指数（Shannon Wiener Diversity Index）：

计算公式

$$H = -\sum_{1}^{s}(Pi\ lnPi)$$

其中，s 为群落中物种总数，Pi 为第 i 个物种占所有物种的比例。

2）Simpson 指数（Simpson's Diversity Index）

计算公式

$$D = 1 - \left(\frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}\right)$$

其中，N 为群落中个体总数，n 为每个物种的个数。

3）均匀度指数（Evenness index）

计算公式

$$E = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{lnS}$$

其中，H 即为计算出来的 *Shannon* 指数；*Hmax*=*lnS*，S 为物种数。

(3)调查内容

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），本次专项按生态评价等级一级考虑，最终确定设置 6 条动物样线，调查评价范围内动物区系、物种组成及分布特征，重要物种的分布、生态学特征、种群现状、迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间。

2、动物区系、物种组成及分布特征

动物区系是指在一定的历史条件下，由于地理隔离和分布区的一致所形成的动物整体。世界陆地动物区系可划分为 6 个界：澳洲界、新热带界、热带界、东洋界、古北界和新北界。

3、动物区系类型

我国动物地理区划分为：东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区和华南区。宁夏回族自治区位于我国动物地理区划的蒙新高原区和华北区交汇地带。评价区内各脊椎动物种以古北界种类占优势，东洋界种类比较少。

4、白土岗乡动物种类

项目所在区域野生动物的生境类型较少，缺乏适合野生动物生存的栖息地，当地土壤贫瘠，干旱缺水，野生动物多为鸟类及小型哺乳类动物。缺乏小

严禁复制

区域内的野生动物普查名录。在评价区附近有灵武市最南端的南湖，处于荒漠与半荒漠地带的咸水湖，是动物特别是鸟类多样性集中的区域。

5、样线设置情况

本次环评于 2024 年 4 月、8 月开展了评价区野生动物调查，在评价区范围内共设置 30 条样线。总长度 74.42km，平均长度 2.48km。调查范围基本覆盖调查区内各生境类型。现场调查未发现保护野生动物，多为当地常见的广布种，如草兔、褐家鼠、胎生蜥蜴、沙蜥、喜鹊等，具体见表 5.1-20。项目样线调查现场目击野生动物分布图见图 5.1-15。

表 5.1-20 动物调查样线统计表

生境	样线	长度/km	起点	终点
农田	1	2.26	106.6357°,37.7598°	106.6208°,37.7712°
	2	2.33	106.6539°,37.7253°	106.6722°,37.7218°
	3	2.58	106.6927°,37.6387°	106.7022°,37.6805°
	4	2.47	106.7109°,37.6787°	106.7124°,37.6858°
	5	2.33	106.6539°,37.7253°	106.6722°,37.7218°
草原	6	2.98	106.6643°,37.7598°	106.6614°,37.7824°
	7	2.72	106.7158°,37.7039°	106.6972°,37.7451°
	8	2.31	106.6583°,37.7402°	106.6723°,37.7456°
	9	2.92	106.6640°,37.7314°	106.6734°,37.7322°
	10	2.86	106.6987°, 37.7286°	106.7089°,37.7233°
灌丛	11	2.13	106.7438°,37.7059°	106.7325°,37.7009°
	12	2.01	106.6560°, 37.7392°	106.7201°,37.7402°
	13	2.24	106.6503°, 37.7401°	106.6655°,37.7495°
	14	2.41	106.6410°,37.7629°	106.6546°,37.7627°
	15	2.35	106.6795°,37.6845°	106.7043°,37.6048°
森林	16	2.24	106.6358°,37.7811°	106.6521°,37.7814°
	17	2.51	106.6501°,37.7574°	106.6690°,37.7619°
	18	2.84	106.6818°,37.7672°	106.6933°,37.7691°
	19	2.55	106.6921°,37.7333°	106.6970°,37.7355°
	20	3.01	106.6722°,37.7624°	106.6799°,37.7629°
荒漠	21	2.56	106.6205°,37.7731°	106.6201°,37.7868°
	22	2.52	106.6419°,37.7549°	106.6503°,37.7322°
	23	2.87	106.6651°,37.6929°	106.6814°,37.7012°
	24	2.93	106.6867°,37.7079°	106.6605°,37.7061°
	25	2.65	106.6698°,37.7119°	106.6564°,37.7152°
湿地	26	2.44	106.6440°,37.7523°	106.6578°,37.7567°
	27	2.01	106.6793°,37.7136°	106.6943°,37.7249°

2024/10/28 10:00 Document

生境	样线	长度/km	起点	终点
	28	2.11	106.7396° ,37.7115°	106.7369° ,37.7122°
	29	2.25	106.7377° ,37.7139°	106.7379° ,37.7181°
	30	2.03	106.7344° ,37.7148°	106.7376° ,37.7192°

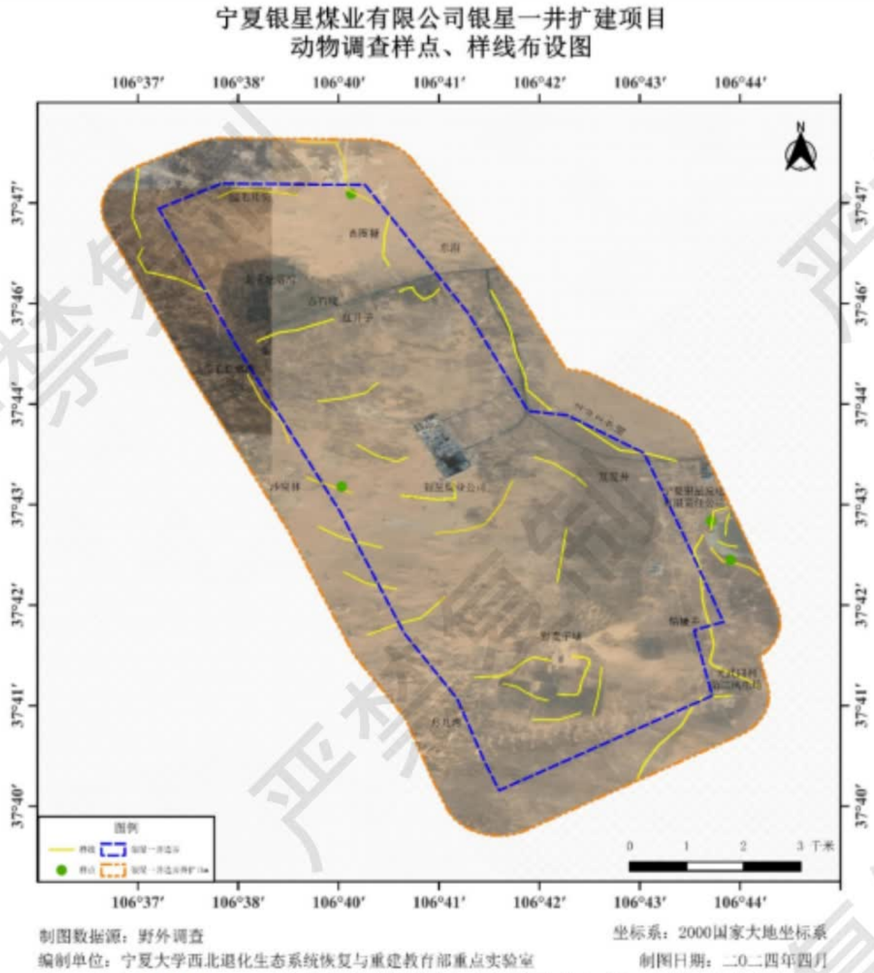


图 5.1-15　评价区样线调查现场目击野生动物分布图

6、动物资源现状

(1)动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖主编，科学出版社，2011）中的中国动物地理区划，评价区动物地理区划属古北界—蒙新区—东部草原亚区，古北界物种占优势，根据评价区生境分布特点，评价区西侧分布大面积的耕地，人为干扰强烈；评价区东北部分布有河流。

(2)动物资源

由于受人为频繁活动的影响，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 317/709

食、繁殖、迁徙等条件的限制，工程评价区范围内动物资源相对较为匮乏，野生大型陆生哺乳动物资源已基本消失，以爬行类、哺乳类以及鸟类等为主。评价区共有陆生脊椎动物 9 目 15 科 16 种，其中野生哺乳类 1 目 2 科 2 种、爬行类 3 目 4 科 4 种、鸟类 5 目 9 科 10 种。项目评价区陆生脊椎动物调查统计情况见表 5.1-21。

表 5.1-21　项目评价区陆生脊椎动物调查统计表

类别	目	科	种
哺乳类	1	2	2
爬行类	3	4	4
鸟类	5	9	10
总计	9	15	16

根据现场调查和资料记载，工程区主要野生动物资源如下：

①爬行类

◆区系类型

根据现场调查收集资料以及走访相关部门，评价区内爬行类共有 1 目 1 科 2 种，主要是蜥蜴目爬行动物，评价区调查期间未发现国家及宁夏回族自治区省级重点保护动物。参照《野生动物图鉴》（宋斯伟、李东哲等，2011）等爬行类系统分类方法，项目评价区爬行类动物均属于古北界种，爬行类的迁移能力相对较差。评价区爬行类动物名录详见表 5.1-22。

◆生态类型

根据爬行动物生活习性不同，评价区爬行动物一胎生蜥蜴、荒漠沙蜥均属于荒漠沙隙型，经常活动在灌丛下以及荒漠草原的沙隙中。

②哺乳类

评价区内野生哺乳类共有 3 目 4 科 4 种，以啮齿目居多，有 2 种，占评价区哺乳类种类的 50%。根据调查及访问调查结果，评价区内不涉及国家及省级重点保护哺乳类动物。评价区野生哺乳动物名录详见表 5.1-23。

◆区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的 4 种哺乳动物类分为 2 类：古北种 3 种，占 75%；广布种 1 种，占 15%。

◆生态类型

a.半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：黄鼠（*Citellusdauricus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）2种，主要分布在评价区附近的农田居民点、农业耕地及林地中。

b.地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括草兔（*Lepus capensis*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）2种，主要分布于山地林区及灌丛。

2024/10/28 10:00 Document

表 5.1-22 项目评价区爬行类动物统计情况表

目	科名	中文种名	拉丁名	主要生物学特性	区系组成			种群数量	数据来源
					古北界种	广布种	东洋界种		
1蜥蜴目			*LACERTILIA*						
	蜥蜴科		*Lacertidae*						
		胎生蜥蜴	*Zootoca vivipara*	活动于阳光充足的林缘旷地	√			+	访问资料
	鬣蜥科								
		荒漠沙蜥	*Phrynocephalus frontalis*	分布在干草原、荒漠草原、黄土高原等不同地带，栖息于植被较稀、植株低矮、土壤疏松的草地、灌丛及农田附近	√			+	现场目击

表 5.1-23 评价区野生哺乳动物分布情况统计表

目	科名	中文种名	拉丁名	主要生物学特性	区系组成			种群数量	数据来源
					古北界种	广布种	东洋界种		
1.兔形目			*LAGOMORPHA*						
	兔科		*Leporidae*						
		草兔	*Lepus capensis*	草兔主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草甸、田野、树林、草丛、灌丛及林缘地带。	√			+++	访问资料
2.食肉目									
	鼬科								
		黄鼬	*Mustela sibirica*	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地	√			++	访问资料
3.啮齿目									
	鼠科		*muridae*						
		褐家鼠	*Rattus norvegicus*	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。		√		++	访问资料
	松鼠科								
		黄鼠	*Citellusdauricus*	主要栖息于荒漠、半荒漠草原、农田附近、坟地和沟谷堤岸，洞穴构造复杂。	√			+	访问资料

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 320/709

③鸟类

◆种类组成

评价区现状调查结果共有鸟类3目8科10种，其中种类最多的为雀形目，共包括4科6种，为鸟类种数的60%；鸮形目、鴷形目、鸻形目以及雁形目种类相对较少，均为1种，占评价区物种数的10%，项目评价区鸟类不涉及国家及省级重点保护物种。详见表5.1-24、5.1-25。

表5.1-24 鸟类各目属种分类表

目	科数	种数
一．雀形目 *UPUPIFORMES*	4	6
二．鸮形目 *STRIGIFORME*	1	1
三．鴷形目 *PICIFORMES*	1	1
四．鸻形目 *CHARADRIIFORMES*	1	1
五．雁形目 *ANSERIFORMES*	1	1
合计	**8**	**10**

◆区系组成

按区系类型划分，评价区内的鸟类分为2类：古北种8种，占比80%；广布种2种，占20%。评价区鸟类以古北界种占优势，与评价区地处古北界一致。

◆居留型

项目评价区现状调查结果共有鸟类3目8科10种，其中留鸟的种类最多，为7种，占评级区统计鸟类种数的70%；候鸟共3种，占评价区统计鸟类30%。

◆生态类型

a.草甸鸟类：草甸区鸟类组成较杂，但以雀形目鸟类居多，大多有保护色。本区共调查到草甸鸟类1目2科3种，占本区鸟类种数的33.33%。本次调查到的草甸鸟类为小云雀（*Oriental Skylark*）、喜鹊（*Pica pica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）。

b.森林、灌丛鸟类：本区林地面积不大，林栖鸟类数量和种类较丰富。此类型鸟类其特征是翼较短且宽而钝，小翼发达，多为树栖型鸟类，以雀形目等小型鸟类居多。分布在这一生境的鸟类有鸮形目、鴷形目及雀形目鸟类。常见种有：喜鹊（*Pica pica*）、黑枕绿啄木鸟（*Picus canus jessoensis*）、短耳鸮（*Asioflammeus*）

等。

c.农田、荒地鸟类：项目评价区农田面积分布较大，为食谷鸟类在此栖息、觅食提供了条件。本区共调查到农田、荒地鸟类1科4种，均为雀形目鸟类，占本区类种数的44.44%，如家燕（*Hirundo rustica*）、麻雀（*Passer montanus*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）等。

表 5.1-25 评价区鸟类调查情况统计表

目	科名	中文种名	拉丁名	生境	保护级别	是否特有	濒危等级	区系			居留型			数量	数据来源
								古北界种	广布种	东洋界种	候鸟	留鸟	旅鸟		
1.雀形目			*PASSERIFORME*												
	雀科		*Passeridae*												
		麻雀	*Passer montanus*	W.M	--	否	LC		√			√		+	现场目击
	燕科														
		金腰燕	*Cecropis daurica*	G.F		否	LC	√			√				访问资料
		家燕	*Hirundo rustica*	G.F		否	LC	√			√				现场目击
	百灵科		*lark*												
		凤头百灵	*Galerida cristata*	G.F		否	LC	√			√				现场目击
	鸦科														
		喜鹊	*Pica pica*	G.		否	LC		√			√			现场目击
		乌鸦	*Corvu ssp.*	G.		否	LC	√				√			现场目击
2.鸮形目															
	鸱鸮科		*Strigidae*												
		短耳鸮	*Asioflammeus*	G.F		否	LC	√				√			访问资料
3 鴷形目			*PICIFORMES*												
	啄木鸟科		*Picidae*	G.F											
		黑枕绿啄木鸟	*Picus canus jessoensis*	F		否	LC	√				√		++	访问资料
4.鸻形目			*CHARADRIIFORMES*												
	反嘴鹬科		Recurvirostridae												

目	科名	中文种名	拉丁名	生境	保护级别	是否特有	濒危等级	区系			居留型			数量	数据来源
								古北界种	广布种	东洋界种	候鸟	留鸟	旅鸟		
		黑翅长脚鹬	Himantopus himantopus	G.F		否	LC	√				√		++	现场目击
5 雁形目			*ANSERIFORMES*												
	鸭科		Anatida												
		赤麻鸭	Tadorna ferruginea	G.F.W		否	LC	√				√		+	现场目击

备注：①栖息生境：W—水域；M－沼泽；G－农田、草甸；F－林地。
②极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）、无危（LC），“/”表示《中国生物多样性红色名录》内没有或CR、EN、VU之外的物种。

严禁复制

5.1.6.3 重要物种

根据调查，井田东侧外侧的海子井湿地公园内的主要保护对象为国家I级保护动物遗鸥（*Larus relictus*）和全球极危物种青头潜鸭（*Aythya baeri*），国家II级重点保护野生动物红隼、红脚隼和纵纹腹小鸮等 11 种宁夏重点保护野生动物；调查期间未发现未见国家重点保护植物和特有植物，分布有国家II级重点保护野生植物甘草。

5.1.6.4 野生动物重要栖息地调查

本项目区域生境分布较广的为灌丛、农田以及草原生境，根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，井田范围以及评价区范围可能影响的区域内无野生动物重要栖息地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及重要生境。

5.1.7 水生生态现状调查与评价

南湖蓄水工程位于评价区东侧，主要由小南湖、1#湖、2#湖、大南湖组成，由于其生态系统体量和保护性生物价值，以大南湖为主体建成了自治区湿地公园。项目矿区外扩 1km 范围涉及大南湖西南角的 55.15hm^2。

5.1.7.1 调查时间

本次评价于 2023 年 9 月对南湖水生生物进行了调查。参考《湖库水生态环境质量监测与评价及技术指南》（征求意见稿）《河湖健康评价指南》（试行）、《水生态监测技术指南湖泊和水库水生生物监测与评价》（试行）等相关规范要求，考虑区域湖泊形态、水文状况、水环境质量、水生生物分布、水动力学联系等因素差异，初步确定每个区域的监测点位数量为 15 个，其中小南湖、1#湖、2#湖，大南湖四片洼地均进行采样，设 15 个采样点，其中小南湖 4 个、1#湖 2 个、2#湖各 3 个，大南湖 6 个。主要监测底栖动物、浮游植物、浮游动物、着生藻类、大型水生维管束植物、鱼类的种类、密度、生物量等。项目水生态调查监测点位布置示意图见图 5.1-16。

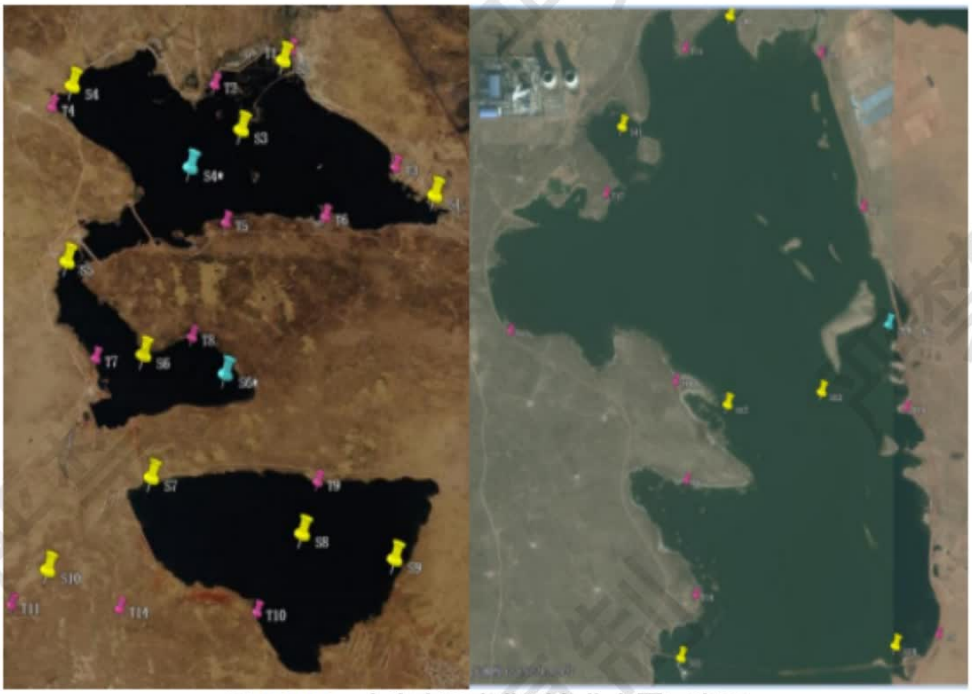


图 5.1-16 水生态调查监测点位布置示意图

表 5.1-26 浮游生物/底栖动物/着生生物监测点位布设基本情况

点位编号	调查区域	水深（m）	经纬度坐标	
S1	小南湖	2.2	106°48′35.14″	37°45′50.99″
S2	小南湖	1.2	106°47′23.66″	37°46′33.75″
S3	小南湖	1.1	106°47′08.14″	37°46′19.64″
S4	小南湖	4.9	106°45′43.06″	37°46′24.86″
S5	1#湖	2.7	106°45′40.25″	37°45′30.08″
S6	1#湖	3.3	106°46′18.58″	37°45′04.84″
S7	2#湖	2.5	106°46′20.04″	37°44′22.39″
S8	2#湖	4.5	106°47′18.27″	37°43′45.66″
S9	2#湖	2.2	106°48′16.20″	37°43′55.72″
S10	大南湖	3	106°45′32.13″	37°43′53.12″
S11	大南湖	3.4	106°44′52.70″	37°43′26.77″
S12	大南湖	1.4	106°45′30.99″	37°42′12.49″
S13	大南湖	2.6	106°46′30.14″	37°42′29.62″
S14	大南湖	1.8	106°46′33.65″	37°41′12.32″
S15	大南湖	0.7	106°45′12.14″	37°41′09.75″

表 5.1-27 鱼类监测点位布设基本情况

严禁复制

点位编号	调查区域	起点坐标	终点坐标
S1	小南湖	E:106°48′35.14″	E:106°48′35.14″
		N:37°45′50.99″	N:37°45′50.99″
S2	小南湖	E:106°47′23.66″	E:106°47′23.66″
		N:37°46′33.75″	N:37°46′33.75″
S3	小南湖	E:106°47′08.14″	E:106°47′08.14″
		N:37°46′19.64″	N:37°46′19.64″
S4	小南湖	E:106°45′43.06″	E:106°45′43.06″
		N:37°46′24.86″	N:37°46′24.86″
S5	1#湖	E:106°45′40.25″	E:106°45′40.25″
		N:37°45′30.08″	N:37°45′30.08″
S6	1#湖	E:106°46′18.58″	E:106°46′18.58″
		N:37°45′04.84″	N:37°45′04.84″
S7	2#湖	E:106°46′20.04″	E:106°46′20.04″
		N:37°44′22.39″	N:37°44′22.39″
S8	2#湖	E:106°47′18.27″	E:106°47′18.27″
		N:37°43′45.66″	N:37°43′45.66″
S9	2#湖	E:106°48′16.20″	E:106°48′16.20″
		N:37°43′55.72″	N:37°43′55.72″
S10	大南湖	E:106°45′32.13″	E:106°45′32.13″
		N:37°43′53.12″	N:37°43′53.12″
S11	大南湖	E:106°44′52.70″	E:106°44′52.70″
		N:37°43′26.77″	N:37°43′26.77″
S12	大南湖	E:106°45′30.99″	E:106°45′30.99″
		N:37°42′12.49″	N:37°42′12.49″
S13	大南湖	E:106°46′30.14″	E:106°46′30.14″
		N:37°42′29.62″	N:37°42′29.62″
S14	大南湖	E:106°46′33.65″	E:106°46′33.65″
		N:37°41′12.32″	N:37°41′12.32″
S15	大南湖	E:106°45′12.14″	E:106°45′12.14″
		N:37°41′09.75″	N:37°41′09.75″

5.1.7.2 样品采集与处理

采用三角拖网、抓斗采泥器、浮游生物网等工具进行定性定量采集。浮游植物、浮游动物等均在水面下 0.5m 处进行采集，用鲁哥氏液或福尔马林固定后带回实验室进行检测分析，具体图 5.1-17。

2024/10/28 10:00 Document



2023 年 9 月采样情况



2024 年 8 月采样现场

图 5.1-17　　　水生态环境现场采样情况

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 327/709

5.1.7.3 分析与评价方法

本工程水生生态环境现状调查主要采用野外调查与资料收集法，调查方法具体见表 5.1-28。

表 5.1-28 水生生物资源与水域生态环境现状调查方法

调查内容	调查方法
鱼类区系	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
鱼类资源	参照SL 167-2014水库渔业资源调查规范
鱼类种群结构	
鱼类生物学	
鱼类产卵场	
产粘性卵鱼类早期资源	
产漂流性卵鱼类早期资源	SC/T 9407-2012河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范《河流水生生物调查指南》（科学出版社）《长江鱼类早期资源》（曹文宣、常剑波等）
浮游植物	SC/T 9402-2010淡水浮游生物调查技术规范
浮游动物	SC/T 9102.3-2007渔业生态环境监测规范第3部分：淡水
底栖生物	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
初级生产力	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
周丛生物高等水生植物	SC/T 9429-2019淡水渔业资源调查规范河流
水质	SC/T 9102.3-2007渔业生态环境监测规范第3部分：淡水
	HJ 494-2009水质采样技术指导
	GB/T 14581-1993水质湖泊和水库采样技术指导
	GB 3838-2002地表水标准
沉积物调查	SC/T9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第3部分：淡水

(1)浮游藻类调查方法

用 25 号浮游生物网在水面和 0.5m 深的水层中，以每秒 20~30cm 的速度，作"∞"字形循环缓慢拖网约 4分钟左右采样，样品用 4%福尔马林液固定，作为定性样品。

定量样品采集，用有机玻璃采水器在距水面 0.5m 的水层中采 1000mL，加鲁哥氏液 15mL 进行固定，再加入少许甲醛溶液，以免变质。定量水样带回实验室后，在分析前先置入分液漏斗中静置 36~48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，浓缩至 30mL，倒入定量瓶中以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 20×20mm²），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下观察 100 个视野

并计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按公式 $N=\frac{Cs}{Fs\times Fn}\times\frac{V}{U}\times Pn$ 计算出每升水中浮游植物的数量

式中：Cs——计数框面积(mm^2)

Fs——每个视野的面积(mm^2)

Fn——计数过的视野数

V——1L 水样经沉淀浓缩后的体积(mL)

U——计数框的体积(mL)

Pn——每片计算出的浮游植物个数

生物量的计算，因浮游藻类个体微小，一般是按体积来换算重量，大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。由于浮游植物大多悬浮于水中生活，其比重接近于所在水体水的比重，即近于 1，因此体积值（um^3）换算为重量值($109um^3$=1mg)。

⑵水生维管束植物调查方法

定性采样：采集水深 2m 以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》进行鉴定。

⑶浮游动物调查方法

①浮游动物定量标本的采集

用 1000mL 有机玻璃采水器采集，因受采样时间限制，浮游动物数量稀少，故每采样点均采集水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，留 1L 水样装瓶，加 15mL 鲁哥氏液固定。

②浮游动物定性标本的采集

选择不同的水域区，用 25 号或 13 号浮游生物网在水面下 0.5m 水深处拖动 2~3 分钟，将采得的水样装入编号瓶。原生动物和轮虫，每升水样加鲁哥氏液 15mL 固定；甲壳动物水样加 5%甲醛液固定。

③室内观察与鉴定

将野外采集的水样，倒入沉淀器静置48~72h，让样品自然沉淀，然后用虹吸法吸去上层清水，浓缩至30mL，每样取浓缩液0.1mL于生物计数框中镜检，每样品检查2次。甲壳类水样，沉淀浓缩至5mL，用1mL计数框全液镜检。定性的样品，物种鉴定到属或种；定量的样品，在10×10倍的显微镜下，逐一统计浮游动物各种类的个体数量，每一水样的浮游动物连续计算2次，如2次计算结果差异很大，则需再计算1~2次，将各次数值平均，按下式计算每升水中的浮游生物数量。

1升水中生物数量-1升水浓缩成的标本水里（实际计算得到的生物数量计算的标本水里根据每升水中浮游动物的数量，再换算出每升水中浮游动物的重量，即生物量（湿重）。

⑷底栖动物调查方法

在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取1m²，将此1m²内之石块拣出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物，若底质为砂或泥则需用铁铲铲出泥沙，用40目分样筛小心淘洗和筛取出各类标本，如蛭、水蚯蚓或摇蚊幼虫等，放入编号瓶中用5%甲醛溶液固定保存。将每个断面采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理，所采标本鉴定到属或种，再分种逐一进行种类数量统计，继续用电子天平称重，称重前需将标本放到吸水纸上，吸去虫体表面的水分，称出每种的湿重量，再换算成以平方米为单位的种类密度及生物量（湿重）。

⑸鱼类调查方法

①鱼类组成调查方法

根据鱼类调查方法，在评价区范围设置调查断面，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

②鱼类资源现状调查方法

采用长100m，宽幅2m，网目为2.5cm的流刺网、地笼和粘网相结合的方式对鱼类资源量进行调查。同时，采取资料收集法，向沿河渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进

行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

③鱼类重要生境调查方法

走访沿河居民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证，鱼类产卵场作为主要调查的对象。

5.1.7.4 调查结果

5.1.7.4.1 优势种

优势种类（按照下式计算每个种类的优势度Y，Y值大于0.02的种类为优势种）应鉴定到种或者属。

$$Y=\frac{N_i}{N}$$

式中：N_i——第i种的个体数；

N——所有种类的总个体数。

香农—维纳多样性指数

香农—维纳多样性指数结果按照下列公式计算：

$$H=-\sum_{i=1}^{N_S}\left(\frac{n_i}{N}\right)log_2\left(\frac{n_i}{N}\right)$$

式中：H——香农-维纳多样性指数；

N_S——物种数；

i——第i个物种；

n_i——物种i的个体数；

N——生物个体总数。

5.1.7.4.2 物种组成

调查结果表明，本次调查的15个样点中共鉴定浮游植物43属64种，隶属于绿藻门、硅藻门、红藻门、甲藻门、黄藻门、蓝藻门、裸藻门、隐藻门8门。其中，绿藻门植物在种类组成上占优势，有18属22种，占41.86%；硅藻门次之，有13属24种，占30.23%；再其次分别为蓝藻门，有4属6种，占9.3%；裸藻门，有3属3种，占7.0%；红藻门，有2属2种，占4.7%；甲藻门，有1属4种，占2.3%；黄藻门，

有1属1种，占2.3%；隐藻门，有1属2种，占2.3%。



图 5.1-18 各样点不同属类浮游植物统计图



图 5.1-19 各样点不同种类浮游植物统计图

5.1.7.4.3 优势种

南湖各调查样点优势种植物组成分布如表82所示。其中，小南湖S4调查样点浮游植物优势种数量最多，有15种优势植物，分别为谷皮菱形藻、钝脆杆藻、肘状针杆藻、纤维藻、肾形藻、双对栅藻、蹄形藻、波吉卵囊藻、楯形多甲藻、膝口藻、平裂藻属、普通等片藻、小球藻、湖生卵囊藻、颗粒颤藻；小南湖S1调查样点浮游植物优势种次之，有12种优势植物，分别为谷皮菱形藻、钝脆杆藻、湖生四孢藻、肾形藻、双对栅藻、波吉卵囊藻、楯形多甲藻、膝口藻、尖针杆藻、葡萄藻、加顿多甲藻、平裂藻。大南湖S13调查样点浮游植物优势种最少，有4种，仅为钝脆杆藻、肘状针杆藻、波吉卵囊藻、葡萄藻，谷皮菱形藻、钝脆杆藻等在多个样点均为优势种类。

表 5.1-29 采样点不同门类浮游植物优势种

种类	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
蛋白核小球藻	0.01													0.01	
梅尼小环藻	0.02			0.00		0.01							0.00	0.00	
瞳孔舟形藻	0.00		0.00		0.00						0.00		0.00		
谷皮菱形藻	0.25	0.13	0.20	0.04	0.10	0.09	0.03	0.08	0.09	0.10	0.05	0.11	0.02	0.01	0.08
舟形藻属	0.00		0.00				0.01								
三叶四角藻	0.02	0.00			0.01	0.02		0.25	0.00		0.00	0.00			
巴西栅藻	0.01										0.01				
钝脆杆藻	0.04	0.40	0.18	0.04	0.47	0.33	0.21	0.21	0.67	0.19	0.09	0.38	0.03	0.12	0.12
肘状针杆藻	0.01	0.00		0.03	0.00			0.02	0.00	0.00			0.09		0.03
湖生四孢藻	0.04	0.02									0.02	0.03			0.01
纤维藻属	0.01		0.01	0.03							0.01				
肾形藻	0.02			0.03							0.02				0.07
双对栅藻	0.03		0.05	0.18											
蹄形藻	0.01			0.03											
波吉卵囊藻	0.06	0.05	0.03	0.09	0.01	0.06			0.00	0.05	0.09	0.02	0.76	0.20	0.14
衣藻属	0.02	0.02		0.00	0.03		0.02				0.02	0.00	0.00	0.05	0.19
楯形多甲藻	0.08		0.05	0.02	0.03		0.32	0.08	0.04	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	
膝口藻	0.03	0.03		0.03	0.01					0.13	0.01	0.02	0.01		
羽纹藻属	0.00			0.00											
双头辐节藻	0.01		0.01	0.00					0.01		0.00	0.00			
线形菱形藻	0.01					0.01									
尖针杆藻	0.02			0.01	0.00	0.02	0.04	0.02	0.07	0.00	0.00		0.01		0.04
草鞋形波缘藻	0.01				0.00										
葡萄藻	0.11												0.03		
加顿多甲藻	0.04														

种类	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
平裂藻属	0.11		0.31	0.19	0.03		0.05				0.02			0.05	
绿柄球藻	0.02	0.02			0.05		0.02	0.02	0.00	0.03	0.02	0.01			
微小多甲藻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.02	0.01	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
斯潘塞布纹藻	0.00		0.01	0.01											
普通等片藻		0.01	0.05	0.02	0.03		0.02	0.02	0.04	0.01		0.02			
泡状胶囊藻		0.26	0.01		0.01	0.03				0.39	0.53	0.28	0.00	0.45	0.26
实球藻		0.01				0.11	0.04				0.03	0.01		0.06	0.01
细粒囊裸藻		0.00			0.01			0.03	0.00	0.01	0.00				
菱形肋缝藻		0.00	0.01	0.00											
四角十字藻		0.03								0.02	0.03	0.01	0.02		0.02
绿球藻属		0.00	0.02		0.01						0.01	0.00	0.01	0.02	0.02
膨胀桥弯藻			0.00												
尖头舟形藻			0.01											0.00	
尖布纹藻			0.00		0.00		0.01								
尖辐节藻			0.01						0.01						
放射舟形藻			0.01		0.01		0.01				0.00	0.00			0.00
易变裸藻			0.00			0.02									
尖尾蓝隐藻				0.01											
小球藻属				0.02											
湖生卵囊藻				0.02	0.01	0.04				0.00	0.03	0.01		0.04	
普通等片藻线形变种				0.00			0.01					0.00			
颗粒颤藻				0.14											
坎宁顿拟多甲藻				0.00		0.01		0.02							
钝脆杆藻中狭变种				0.01						0.00					
卵形鳞孔藻				0.00				0.02					0.00		
钝脆杆藻披针形变种					0.00										

种类	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
湖生绿星球藻					0.02		0.06								
小环藻属						0.02					0.00	0.00			
点形平裂藻						0.13									
细小平裂藻						0.09									
团藻属							0.16								
具尾蓝隐藻									0.00	0.01	0.00	0.00	0.00		0.01
多变鱼腥藻									0.04			0.07			
弓形藻										0.00		0.00			
卵形藻属										0.00					
被甲栅藻										0.01					
大螺旋藻										0.02					
月牙藻												0.00			0.01
柯氏并联藻													0.01		
优势种数目	12	7	7	15	8	9	8	6	6	7	9	5	4	7	8

严禁复制

5.1.7.4.4 群落多样性

各样点浮游植物生物多样性指数计算结果，小南湖S1、S3、S4断面，1#湖S6断面，大南湖S15断面生物多样性指数均大于3；小南湖S2、S5、S8、S10、S11、S12、S14断面生物多样性指数处于2-3之间，其余断面生物多样性指数处于1-2之间。

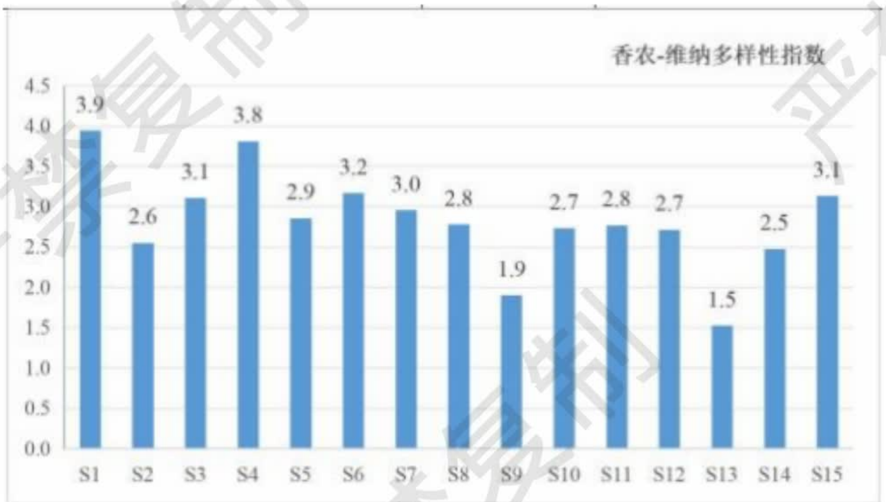


图 5.1-20 各样点浮游植物生物多样性指数分布图

5.1.7.4.5 浮游动物

①物种组成

根据浮游动物调查，共鉴定浮游动物标本5种，隶属于属于节肢动物门的甲壳纲和颚足纲，其中S1-S10、S13、S15点位鉴定浮游动物4种，隶属于节肢动物门甲壳纲，其中S11、S12、S14点位鉴定浮游动物5种，隶属于节肢动物门甲壳纲和颚足纲。

②优势种

根据动物丰度>2%浮游动物总丰度定义为优势种，南湖各调查样点优势种动物组成分布如表83所示。其中，优势种比较的多的有2#湖S7调查样点优势种有4种，分别为微型裸腹溞、中华异水蚤、桡足类幼体和无节幼体；小南湖S2调查样点、小南湖S3调查样点、小南湖S4调查样点优势种有3种，分别为微型裸腹溞、中华异水蚤、无节幼体；2#湖S8调查样点、大南湖S10调查样点、大南湖S11

调查样点、大南湖S12调查样点、大南湖S13调查样点优势种有3种，分别为中华异水蚤、桡足类幼体和无节幼体；优势种比较少的有1#湖S6调查样点、大南湖S14调查样点，优势种有1种，为无节幼体。各样点浮游植物优势种见表5.1-30。

表 5.1-30 各样点浮游植物优势种

湖泊	点位	微型裸腹溞	中华异水蚤	桡足类幼体	无节幼体	剑水蚤科	广布中剑水蚤	优势种数目
小南湖	S1	0.10	0.01	0.01	0.88	0.00	0.0000	2
小南湖	S2	0.21	0.10	0.01	0.68	0.00	0.0000	3
小南湖	S3	0.21	0.22	0.01	0.57	0.00	0.0000	3
小南湖	S4	0.08	0.12	0.01	0.79	0.00	0.0000	3
1#湖	S5	0.01	0.04	0.00	0.95	0.00	0.0000	2
1#湖	S6	0.01	0.01	0.00	0.98	0.00	0.0000	1
2#湖	S7	0.06	0.23	0.03	0.67	0.00	0.0000	4
2#湖	S8	0.02	0.07	0.02	0.89	0.00	0.0000	3
2#湖	S9	0.01	0.13	0.02	0.85	0.00	0.0000	2
大南湖	S10	0.01	0.07	0.03	0.90	0.00	0.0000	3
大南湖	S11	0.01	0.23	0.06	0.69	0.00	0.0000	3
大南湖	S12	0.01	0.29	0.07	0.62	0.01	0.0000	3
大南湖	S13	0.00	0.10	0.03	0.87	0.00	0.0000	3
大南湖	S14	0.02	0.01	0.00	0.96	0.00	0.0016	1
大南湖	S15	0.01	0.04	0.01	0.95	0.00	0.0000	2

③群落多样性

依据各样点浮游动物生物多样性指数计算结果，小南湖S2点位、小南湖S3点位、2#湖S7点位，大南湖S11、大南湖S12点位生物多样性指数均大于1；其余点位浮游动物生物多样性均小于1。

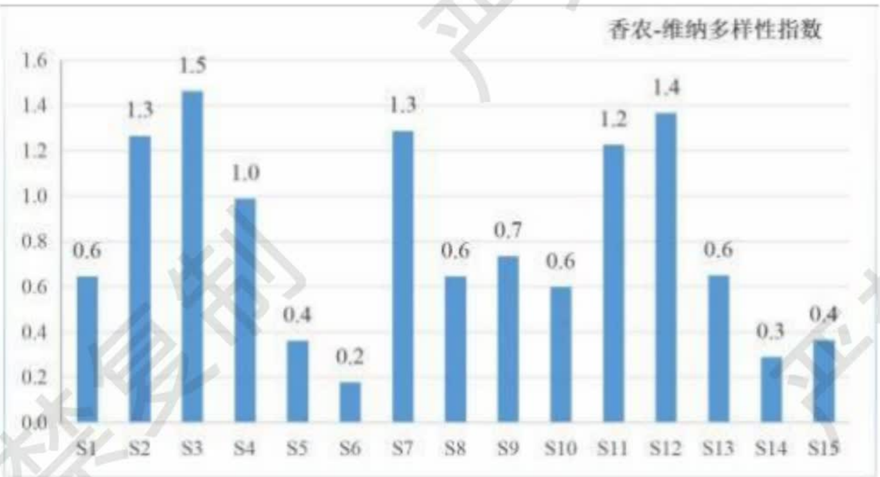


图 5.1-21 各样点浮游动物生物多样性指数统计图

5.1.7.4.5 大型底栖动物

①物种组成

根据底栖动物调查，共鉴定底栖动物标本11种，隶属于节肢动物门、昆虫纲4目7科。

小南湖S1点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目5科；小南湖S2点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目5科；小南湖S3点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲4目5科；小南湖S4点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科。

1#湖S5点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲4目5科；1#湖S6点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目4科。

2#湖S7点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；1#湖S8点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目4科；1#湖S9点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科。

大南湖S10点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；大南湖S11点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目5科；大南湖S12点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；大南湖S13点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；大南湖S14点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲4目5科。大南湖S15点位鉴定的底栖

严禁复制

动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科。底栖动物种属见表5.1-31。

表 5.1-31 各样点不同属（种）类底栖动物

点位		目	科
小南湖	S1	3	5
小南湖	S2	3	5
小南湖	S3	4	5
小南湖	S4	2	3
1#湖	S5	4	5
1#湖	S6	3	4
2#湖	S7	2	3
2#湖	S8	3	4
2#湖	S9	2	3
大南湖	S10	2	3
大南湖	S11	3	5
大南湖	S12	2	3
大南湖	S13	2	3
大南湖	S14	4	5
大南湖	S15	2	3

②优势属

根据动物丰度>2%浮游动物总丰度定义为优势属，南湖各调查样点优势属动物组成分布如表85所示。其中，优势属比较的多的有大南湖S14调查样点优势属有4个，分别为烁划蝽属、异痣蟌属、摇蚊属和水甲署；小南湖S1调查样点、小南湖S3调查样点、小南湖S5调查样点、小南湖S8调查样点优势属有3个，分别为烁划蝽属、异痣蟌属和摇蚊属，其他调查样点优势属有2个，分别为烁划蝽属、异痣蟌属。底栖优势种见表5.1-32。

表 5.1-32 各样点不同科类底栖优势种

位置	编号	烁划蝽属	异痣蟌属	摇蚊属	虻科	刺鞘牙甲属	叶甲科	水甲属	优势属数目
小南湖	S1	0.26	0.38	0.35	0.01	0.00	0.00	0.00	3
小南湖	S2	0.58	0.38	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	2
小南湖	S3	0.39	0.57	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	3
小南湖	S4	0.90	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
1#湖	S5	0.20	0.76	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	3

严禁复制

位置	编号	烁划蝽属	异痣蟌属	摇蚊属	虻科	刺鞘牙甲属	叶甲科	水甲属	优势属数目
1#湖	S6	0.45	0.53	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	2
2#湖	S7	0.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
2#湖	S8	0.92	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3
2#湖	S9	0.97	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
大南湖	S10	0.28	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
大南湖	S11	0.83	0.15	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	2
大南湖	S12	0.55	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
大南湖	S13	0.62	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
大南湖	S14	0.78	0.13	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	4
大南湖	S15	0.81	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2

③生物多样性

依据各样点底栖动物生物多样性指数计算结果，小南湖S1点位、小南湖S2点位、小南湖S3点位，1#湖S6、大南湖S14点位浮游生物多样性指数均大于1；其余点位浮游动物生物多样性均小于1。

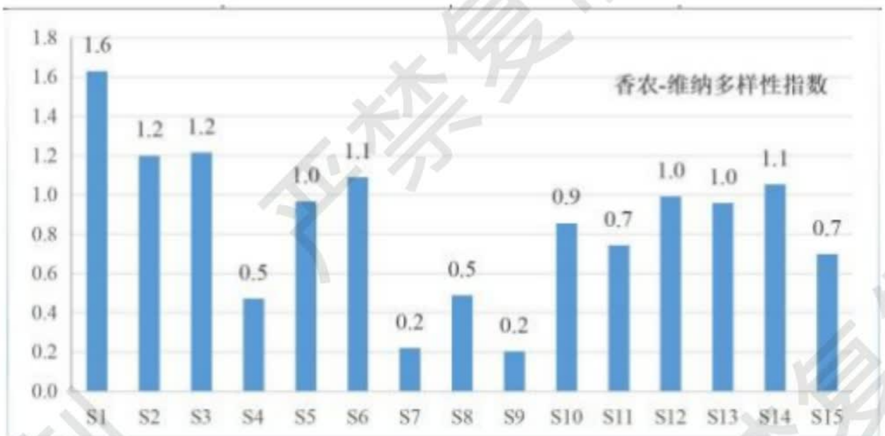


图 5.1-22　各样点大型底栖动物生物多样性统计图

5.1.7.4.6 大型维管束植物

根据现场采样调查结果，目前在南湖捕捞的大型维管束植物均为篦齿眼子菜，重量 2843.5g，生物量 7898.61g/m²。

篦齿眼子菜是眼子菜科多年生沉水草本。匍匐茎线形，节间短茎较细，圆柱形，长 20-100cm。叶互生，托叶线形，膜质透明，生于叶腋，先端急尖，抱茎，早落；叶片暗绿色，线形，膜质透明，先端急尖或钝尖，基部稍狭边缘上

2024/10/28 10:00 Document

半部具细锯齿，下半部具稀齿或全缘。穗状花序，花数朵。果实卵状椭圆形。花期 5-7 月，果期 9-10 月。

篦齿眼子菜为多年生沉水草本，无根茎。茎细长，直径 0.5-1mm，具分枝，近基部常匍匐，于节处生出多数纤长的须根，节间长 2-10cm。叶条形，无柄，长 2-6cm，宽 2-4mm，先端钝圆，基部与托叶贴生成短的叶鞘，叶缘具微细的疏锯齿；叶脉 3-7 条，平行，顶端连接，中脉显著，侧脉较细弱，次级脉不明显；叶鞘长 0.3-0.6cm，抱茎，顶端具一长 3-5mm 的膜质小舌片。穗状花序顶生，具花 2-3 轮；花序梗通常不膨大，与茎近等粗，长 1-4cm；花小，被片 4，淡绿色，雌蕊 4 枚，稀少于 4 枚，离生。果实倒卵形，长约 4mm，顶端具长约 0.5mm 的喙，背部 3 脊，中脊狭翅状，侧脊稍钝。花果期 6-9 月。各样点大型维管束植物见表 5.1-33。

表 5.1-33 各样点大型维管束植物

编号	点位	中文名	拉丁文名	重量(g)	生物量(g/m²)
S1	小南湖	篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	177.2	492.22
S2		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	295.2	820
S3		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	366.7	1018.61
S4		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	150.8	418.89
S5	1#湖	篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	266.8	741.11
S6		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	375.9	1044.17
S7	2#湖	篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	129.3	359.17
S8		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	74.6	207.22
S9		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	113.7	315.83
S10	大南湖	篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	34.8	96.67
S11		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	4.4	12.22
S12		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	226.7	629.72
S13		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	195.2	542.22
S14		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	210.3	584.17
S15		篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	221.9	616.39
合计				2843.5	7898.61

5.2.2.4.5 着生藻类

①物种组成

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 341/709

调查结果表明，本次调查的15个样点中共鉴定着生藻类51属94种，隶属于硅藻门、蓝藻门、绿藻门、裸藻门、红藻门5门。其中，硅藻门植物在种类组成上占优势，硅藻门有23属57种，占45.10%；红藻门有1属3种，占1.96%；蓝藻门有13属20种，占25.49%；裸藻门有3属3种，占5.9%；绿藻门有11属11种，占21.57%。具体见表5.1-34。

表 5.1-34 各样点大型底栖动物耐污指数

点位	编号	硅藻门	蓝藻门	绿藻门	裸藻门	红藻门
小南湖	S1	13属14种	3属3种	1属1种		
	S2	8属13种	7属7种	2属2种	2属2种	
	S3	5属8种	4属4种	1属1种		
	S4	4属6种	1属1种	4属4种		1属1种
1#湖	S5	5属8种	3属4种	属种		1属1种
	S6	5属7种	3属5种	1属1种		
2#湖	S7	7属10种	4属6种	3属3种		1属1种
	S8	10属13种	3属3种	2属2种	1属1种	
	S9	8属10种	3属3种			
大南湖	S10	6属7种	2属2种			1属1种
	S11	10属10种	4属4种			1属1种
	S12	7属11种	3属3种	2属2种		1属1种
	S13	9属14种	7属7种	1属1种		1属1种
	S14	9属13种	3属3种	1属1种		1属1种
	S15	11属13种	4属4种			1属1种

②优势种

根据植物丰度>2%着生藻类总丰度定义为优势种。其中，2#湖S7调查样点着生藻类优势种数量最多，有12种优势植物，分别为钝脆杆藻、克罗顿脆杆藻、微小舟形藻、微扰杯状藻、筒柱藻、点形平裂藻、双眉藻、翼茧形藻、舟形藻、平凡舟形藻、嗜盐杯状藻、颗粒沟链藻极狭变种；1#湖S5调查样点浮游植物优势种次之，有10种优势植物，分别为钝脆杆藻、微小舟形藻、谷皮菱形藻、细尖盘杆藻、美丽茧形藻、点形平裂藻、鞍形藻、小内丝藻、卵形双眉藻、细小隐球藻。南湖各调查样点优势种植物组成分布如下表所示。

表 5.1-35 各样点着生藻类优势种组成

种	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
钝脆杆藻	0.60	0.58	0.06	0.55	0.65	0.59	0.10	0.58	0.55	0.09	0.52	0.36	0.75	0.02	0.59
克罗顿脆杆藻	0.01			0.10		0.09	0.03	0.16	0.23	0.04	0.31	0.62	0.05		0.18
微小舟形藻	0.21	0.02	0.02		0.06	0.05	0.07	0.09	0.02	0.01			0.02	0.00	0.02
微扰杯状藻	0.03						0.06								
瞳孔鞍形藻	0.00														
谷皮菱形藻	0.01	0.01	0.00		0.05				0.02		0.06	0.01	0.05		
筒柱藻属	0.00	0.03		0.08		0.05	0.02	0.03	0.02	0.07					0.01
细尖盘杆藻	0.00	0.08		0.15	0.03	0.04		0.02	0.03		0.01	0.00			
盐生舟形藻	0.01														
美丽茧形藻	0.00				0.02			0.02							
小环藻属	0.00								0.02					0.01	
扁圆卵形藻	0.00	0.04			0.00			0.01	0.01		0.03				
螺旋双菱藻	0.00														
马鞍藻属	0.00	0.01													
坑形细鞘丝藻	0.08	0.01	0.85	0.00	0.00		0.02		0.01		0.02		0.01		
点形平裂藻	0.05	0.02	0.01	0.02	0.06	0.02	0.02		0.01	0.03				0.00	0.01
巨颤藻	0.00					0.00							0.03		
平滑四星藻	0.00											0.00		0.00	0.00
双眉藻属		0.05	0.01			0.02	0.24		0.01					0.04	
辐头舟形藻		0.02								0.01					
翼茧形藻		0.03					0.12								
辐叶舟形藻		0.02	0.01												
隐头舟形藻		0.02						0.00		0.01					

种	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
喙状平丝藻		0.01													
舟形藻属		0.05	0.00	0.04			0.03							0.01	
囊裸藻属		0.00													
螺旋藻属		0.00					0.02			0.01			0.00	0.00	0.00
微细转板藻		0.00													
短小曲丝藻			0.01												
鞍形藻属			0.02		0.02										
细纹长蓖藻			0.01												
菱形藻属			0.01												
色球藻属			0.00												0.00
小内丝藻				0.04	0.02	0.02			0.01			0.00	0.05		0.02
尖针杆藻				0.01		0.07				0.02			0.01		0.08
尖布纹藻				0.01					0.01						
卵形双眉藻					0.02										
类胆舟形藻					0.01						0.00		0.00		
桥弯藻属					0.01				0.01						
细小隐球藻					0.03										
惠氏微囊藻					0.00										
里德舟形藻						0.01	0.01								
平凡舟形藻						0.02	0.04								
放射舟形藻						0.01									
短喙舟形藻						0.02									
光滑栅藻						0.00									
胶状浮球藻						0.00									

严禁复制

种	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
微小色球藻						0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00
吉尔曼舟形藻							0.01								
亚针尖菱形藻							0.01								
嗜盐杯状藻							0.02								
温和盘状藻							0.01								
颗粒沟链藻极							0.14								
狭变种															
顶囊内丝藻							0.01								
伯氏长孢藻							0.01				0.00				
鞘丝藻属							0.01								
歪头颤藻							0.00							0.01	
粗糙菱形藻								0.05							
近边缘异极藻								0.00							
内丝藻属								0.00							
盐生盘杆藻								0.00							
隐生菱形藻								0.00			0.02				
粗肋菱形藻								0.01				0.01	0.00		
漂浮泽丝藻								0.00		0.33	0.01				
颤藻属								0.00		0.00			0.02	0.00	
空球藻								0.00							
簇生舟形藻									0.03					0.01	0.02
鲜舟形藻									0.01						
链状假鱼腥藻									0.00	0.01					
希罗鞘丝藻									0.00						

种	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
类S状菱形藻										0.01					
海双眉藻属										0.23					
假披针形舟形藻										0.03					
狭窄舟形藻										0.01					
越桔泥生藻										0.01					
喙头舟形藻										0.01					
束缚色球藻										0.00					
绿色裸藻										0.00					
布朗衣藻										0.08					
卵囊藻属										0.00	0.01	0.00			0.01
喙状鳞孔藻										0.00					
螺旋浮丝藻										0.00					
腹面舟形藻											0.01				
布纹藻属												0.00			0.01
小球藻												0.00			
波吉卵囊藻												0.00			0.00
趋酸菱形藻													0.00		
花柄双眉藻														0.18	
狭细颤藻														0.72	
渐狭布纹藻															0.01
钝脆杆藻纤细变种															0.02
刀形布纹藻															0.01
圆胞束球藻															0.03
微小平裂藻															0.00

严禁复制

种	小南湖	小南湖	小南湖	小南湖	1#湖	1#湖	2#湖	2#湖	2#湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖	大南湖
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#
优势种数目	5	9	3	6	10	8	12	6	5	8	4	2	5	3	5

严禁复制

③群落多样性

依据各样点浮游动物生物多样性指数计算结果，2#湖S7点位，大南湖S10点位生物多样性指数均大于3；小南湖S2点位、小南湖S4点位、1#湖S5点位、1#湖S6点位、2#湖S8点位、2#湖S9点位大南湖S15点位生物多样性指数介于2-3之间；剩余点位生物多样性指数介于1-2之间。

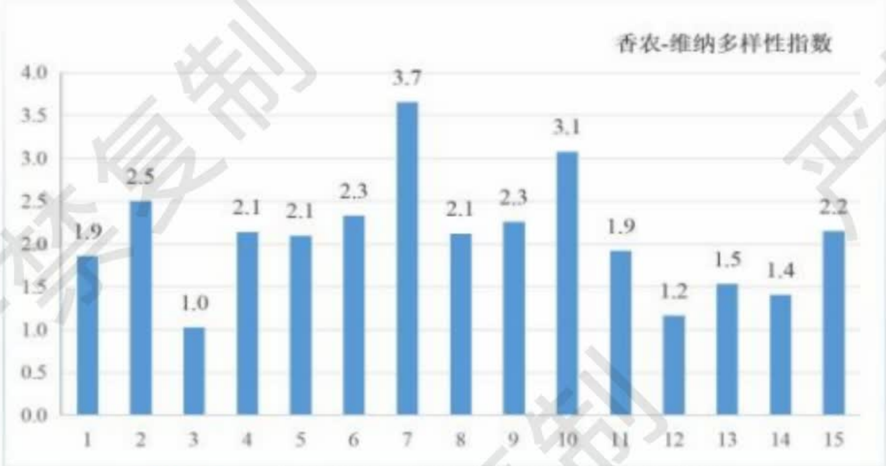


图 5.1-23 调查各样点浮游植物生物多样性指数统计图

5.1.7.4.7 鱼类

本次调查过程中分别在小南湖S2调查样点捕获到鲤鱼4尾。小南湖S4调查样点捕获到鲤鱼1尾，鲫鱼3尾。1#湖S5调查样点捕获到鲤鱼3尾，鲫鱼3尾，总捕获到鱼类重量11.031kg。

表 5.1-36 南湖鱼类调查结果

点位编号	地点	中文名	拉丁文名	数量（尾）	总重量（g）
S2	小南湖	鲤	*Cyprinus carpio*	4	5435
S4	小南湖	鲤	*Cyprinus carpio*	1	1011.2
S4	小南湖	鲫	*Carassius auratus*	3	392.6
S5	1#湖	鲤	*Cyprinus carpio*	3	3790
S5	1#湖	鲫	*Carassius auratus*	3	402

5.1.7.4.6 鸟类

湿地公园内具有丰富的野生植物资源、特异的水生环境和相对孤立的岛屿等自然生境，为野生动物，尤其是迁徙鸟类提供了良好的生存空间。南湖湿地主要保护对象为国家Ⅰ级保护动物遗鸥（*Larus relictus*）和全球极危物种青头潜鸭（*Aythya baeri*）。

通过查阅相关资料文献，南湖湿地及周边分布的鸟类共计13目21科45

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

种，占宁夏已知鸟类总种数（320种）的14.1%，鸟类分类和命名主要依据《中国鸟类分类与分布名录第二版》，其中鸻形目和雀形目鸟类种数较多，分别占该湿地地鸟类总数26.67%和24.44%，总数超过南湖分布鸟类的50%，如果将雁形目鸟类加上，这三个目的鸟类种数接该区域鸟类总种数70%，因而在南湖湿地鸻形目、雀形目和雁形目鸟类构成了该地鸟类的主体。在居留型上，本区的留鸟有15种，占鸟类总数的33.33%；旅鸟有5种，占鸟类总数的11.11%；夏候鸟有22种，占鸟类总数的48.84%；冬候鸟有2种，占鸟类总数的4.44%；迷鸟1种，占鸟类总数的2.22%。因此，南湖湿地鸟类居留型组成以夏候鸟占优势。

在南湖湿地及周边分布的鸟类中，属于国家I级重点保护野生动物有遗鸥（*Larus relictus*）1种；属于国家II级重点保护野生动物有红隼（*Falco tinnunculus*）、红脚隼（*Falco amurensis*）、纵纹腹小鸮（Athene noctua）共3种。宁夏重点保护野生动物有凤头䴙䴘（*Podiceps cristatus*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭（*Anas zonorhyncha*）、琵嘴鸭（*Anas clypeata*）、青头潜鸭、鹊鸭（*Bucephala clangula*）、环颈雉(*Phasianus colchicus*）、白腰雨燕（*Apus pacificus*）和家燕（*Hirundo rustica*）共11种。其中，国家I级重点保护野生动物遗鸥主要栖息在南湖湿地的湖心岛上，集群出现，主要以水生生物等为食。

遗鸥属鸻形目鸥科，是被人类所认识最晚的鸟种之一，既遗落之鸥。被列入中国Ⅰ级保护野生动物、中国濒危动物红皮书易危物种，2013年IUCN濒危物种红色名录ver3.1—易危（VU）、《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录Ⅰ物种和《世界受威胁鸟类名录》中的稀有物种。遗鸥作为内陆型繁殖的鸥种，对其繁殖条件要求苛刻，仅取荒漠——半荒漠(包括戈壁、沙漠、沙地、干旱草原等)环境条件下湖泊的湖心岛为其繁殖生境，当属狭栖性鸟种。在人类活动频繁的今天，只有湖心岛可供遗鸥繁殖使用，湖岸以外，对于遗鸥而言则缺乏安全感。

南湖发现新的遗鸥繁殖群，是目前发现的遗鸥鄂尔多斯种群中最西边的

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 349/709

一个繁殖群，推测为鄂尔多斯种群向西南的毛乌素沙地扩散的结果，该繁殖地的发现对于宁夏回族自治区野生动物保护及湿地保护工作意义重大。随着南湖生态环境的逐年改善，形成了适宜遗鸥栖息繁殖的生境。南湖湿地周边主要以沙丘滩地为主，滩地上有以柠条为主的灌木林，荒漠草原生境较为稳定。湖边沙蒿、碱蓬、沙蒿等沙生、盐生植物生长茂盛，有数量巨大的摇蚊和豆娘等分布，食源丰富。南湖湿地距离城市较远，周边人为活动较少，南湖内分布若干小型岛屿，为遗鸥繁殖提供了相对隔绝的安全环境。因此，南湖湿地为遗鸥栖息繁殖提供了良好的生存环境。自从发现遗鸥以来，自治区林业和草原局高度重视南湖遗鸥保护工作，积极联系国内生态、鸟类、植物、荒漠化防治等方面的专家考察南湖遗鸥栖息地，并召开专题讨论会，与国家能源集团宁夏煤业有限责任公司充分沟通座谈，提出保护遗鸥的对策、建议和要求。

表 5.1-37 鸟类类型分布表

鸟类类型	科数		种数	
	数量	占比	数量	占比
合计	21	100%	45	100%
雁形目	1	4.76%	7	15.56%
鸻形目	6	28.57%	12	26.67%
雀形目	6	28.57%	11	24.44%
其他13目	8	38.10%	15	33.33%

综上所述，海子井湿地公园范围内有野生维管束植物30科64属74种，脊椎动物19目30科60种。其中国家Ⅱ级重点保护野生植物1种，为甘草；国家Ⅰ级重点保护野生动物1种，为遗鸥；国家II级重点保护野生动物3种，分别为红隼、红脚隼和纵纹腹小鸮；宁夏重点保护野生动物11种，分别为青头潜鸭（全球极危物种）、凤头䴙䴘、苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭、环颈雉、白腰雨燕和家燕。南湖湿地动植物的有效保护，将对毛乌素沙地与黄土高原过渡带野生动植物保育，特别是遗鸥、青头潜鸭及诸多珍稀水鸟和猛禽的繁殖与栖息起到积极作用。

5.1.8 生态系统现状调查

5.1.8.1 生态系统类型

本次评价采用野外调查与遥感技术相结合的手段，并根据《全国生态状况

调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）的分类方法对评价区生态系统类型进行了分类。根据评价区土地利用现状类型及分布、植被类型及分布以及《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），将评价区划分为5个一级生态系统和8个二级生态系统。具体统计内容见表5.1-38，项目评价区生态系统类型图见图5.1-24。

表5.1-38 生态系统类型及特征一览表

生态系统		评价区			矿区		
I级分类	II级分类	斑块数	面积/hm^2	百分比/%	斑块数	面积/hm^2	百分比/%
森林生态系统	阔叶林	25	36.27	0.36	20	24.28	0.4
灌丛生态系统	阔叶灌丛	64	957.86	9.61	43	736.01	12.18
草地生态系统	稀疏草地	222	8016.65	80.42	133	4676.78	77.39
湿地生态系统	湖泊	10	72.96	0.73	5	17.67	0.29
农田生态系统	耕地	103	94.98	0.95	84	87.31	1.44
城镇生态系统	居住地	321	120.34	1.21	220	99.24	1.64
	工矿交通	28	106.76	1.07	20	26.44	0.44
	小计1	349	227.1	2.28	240	125.68	2.08
荒漠生态系统	沙地	133	413.48	4.15	86	311.99	5.16
	盐碱地	1	0.3	0	0	0	0
	小计2	134	413.78	4.15	86	311.99	5.16
其他	裸地	272	148.91	1.49	105	63.22	1.05
合计		1179	9968.51	99.99	716	6042.94	99.99

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document



图 5.1-24　项目评价区生态系统类型图

根据遥感影像解析和实地调查，并参照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外调查》（HJ1166-2021），将评价范围内的生态系统类型划分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统、城镇居民点生态系统以及其他。其中草原生态系统的面积最大，占矿区和评价区总面积 77.39%、80.42%；灌丛生态系统次之，占矿区和评价区总面积 12.18%、9.61%；再次是荒漠生态系统，占矿区和评价区总面积 5.16%、4.15%，这三者占矿区和评价区面积的 94.73%、93.78%。项目矿区以及评价区草地生态系统面积和占比较大充分反映了评价区植被的天然性、旱生性特点；此外，评价区另一个特点是沙地面积大，植被的沙生性明

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 352/709

2024/10/28 10:00 Document

显，生态系统相对较为脆弱。

(1)森林生态系统

森林生态系统不是本地的地带性植被或者生态系统类型，主要为了防风防沙而建立在聚落和道路旁的林带和片林。面积为 36.27hm²，占评价区面积的 0.36%。由于评价区的降水量少，天然降水很难满足乔木林生长的需要，所以乔木林全部采用了滴灌补水，以便维持其可持续生存。

(2)灌丛生态系统

灌丛生态系统面积为 957.86hm²，占评价区面积的 9.61%，主要是近 30 年营造的柠条林和天然唐古特白刺灌丛。柠条主要以行带模式种植，宽窄行相间或者统一行间距，平均行间距在 1.5m-4m 之间。唐古特白刺则以团块状生长在沙丘上与丘间耐盐草本或者空斑结合。它们的适应性非常强，形成了稳定的生态系统。与柠条林伴生的植物有短花针茅、本氏针茅、猫头刺、糙隐子草、米口袋、胡枝子、阿尔泰狗娃花、中亚白草、二裂委陵菜、乳浆大戟、猪毛蒿、老瓜头、黑沙蒿、砂蓝刺头、虫实；与唐古特白刺灌丛伴生的植物有短花针茅、本氏针茅、猫头刺、糙隐子草、米口袋、赖草、灰绿藜、雾冰藜、猪毛蒿、苦豆子、砂蓝刺头、角茴香。

(3)草地生态系统

草地生态系统以荒漠草原生态系统为主，是评价区生态系统的主体。草地生态系统主要包含黑沙蒿、猪毛蒿、猫头刺、中亚白草、芨芨草、糙隐子草+针茅等植物群系，黑沙蒿群系是评价区代表性植被类型。它们的平均植被覆盖度为 18.36%。本次调查发现，评价区草地植物主要有短花针茅、本氏针茅、猫头刺、糙隐子草、米口袋、胡枝子、阿尔泰狗娃花、中亚白草、二裂委陵菜、砂蓝刺头、乳浆大戟、猪毛蒿、老瓜头、黑沙蒿、砂蓝刺头、中华山苦荬、虫实、蚓果芥、黄花棘豆、小叶车前草、雾冰藜、灰绿藜、角茴香、赖草、细叶骆驼蓬、二色补血草、远志、银灰旋花、苦豆子、芨芨草等 33 种。

(4)湿地生态系统

湿地生态系统基本上是评价区矿产开发或者土地灌溉而次生的生态系统。它们或者以矿井水或者以灌溉退水作为主要水源。湿地系统的总面积较小，占

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 353/709

比也不高。但是对评价区的生态环境造成明显影响。在周边形成盐化土，补充周边的土壤水和地下水，在一定范围内增加空气湿度，改善小气候。

评价区年降水量不足200mm，没有灌溉就没有种植业，因此农田生态系统面积较小，主要集中分布在野麦子塘。近些年增加了补水灌溉，多数农户施用农家肥，玉米地留茬过冬，一定程度上降低了风蚀。评价区内作物以玉米、小麦等为主，产量低而不稳。

(5)荒漠生态系统

荒漠生态系统在评价区的主体是毛乌素沙地，其面积占评价区面积的4.15%，但风沙土和覆沙灰钙土的面积占评价区面积的65%，虽然潜在沙地面积很大，但是防风固沙植被格局成为主体。黑沙蒿群系分布广泛，形成了生物土壤结皮，固定风沙土的能力强。人工建植的柠条林从大格局固定了风沙土。生长在覆沙淡灰钙土的猫头刺群系和中亚白草群系覆盖度较低，固定沙土的能力较弱。

(6)城镇生态系统

城镇生态系统主要是农村居住地、工矿交通用地。评价区村庄面积为120.34 hm^2，占评价区总面积的1.21%；工矿交通面积为106.76hm^2，占评价区总面积的1.07%。煤矿、光伏和风电大举进入评价区，能源企业的用地面积正在迅速扩大，而村庄则不断萎缩。

(6)其他生态系统

其他生态系统主要是裸土地，仅有148.91hm^2，占评价区面积的1.49%。主要是淡灰钙土、第四纪红土和基岩丘陵坡地风蚀形成的。植被恢复的难度较大，目前的主要任务是防控裸土斑的扩张。

总体来说，评价区的生态系统类型较多，森林、灌丛、草原、湿地、荒漠、农田、城镇居民点和交通等生态系统均有分布，但是评价区是以草地畜牧业为主的多种类型生态系统。除草地和荒漠外，其他生态系统类型均具有明显的人为成因，其维持需要资源输入和人为干预，持续性也是值得关注的。

5.1.8.2 生态系统服务功能评价

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生

存的自然环境条件与效用。自然生态系统不仅可以为人类社会直接提供各种原料或产品，而且在大尺度上具有调节气候、净化污染、涵养水源、保持水土、防风固沙、减轻灾害、保护生物多样性等功能，进而为人类的生存与发展提供良好的生态环境。

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021），生态系统为人类提供防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性等方面的功能。水源涵养是生态系统通过结构和过程拦截滞蓄降水，增强土壤下渗，涵养土壤水分和补充地下水，调节河川流量，增加可利用水资源量的功能，以水源涵养量指标表征。土壤保持是生态系统通过其结构与过程保护土壤，降低雨水的侵蚀能力，减少土壤流失，防治泥沙淤积的功能，以土壤保持量表征。防风固沙是生态系统通过增加土壤抗风能力，降低风力侵蚀和风沙危害的功能，以防风固沙量表征。生物多样性维护是生态系统通过维持基因、物种、生态系统多样性发挥的作用，通过生境不可替代性指数、物种丰富度、珍稀濒危物种数量等指标表征。

根据《全国生态功能区划》，结合《宁夏生态功能区划》、《宁夏回族自治区科学绿化试点示范区建设实施方案》和《宁夏回族自治区国土空间规划(2021—2035年)》，项目所在地主要属于防沙治沙生态功能区，以防风固沙为其主要服务功能。主要采用修正风蚀方程进行评价。

防风固沙量：

$$SR = S_{L潜} - S_L$$

潜在风力侵蚀量：

$$S_{L潜} = \frac{2 \cdot z}{S_{潜}^2} Q_{MAX潜} \cdot e^{-(z/s_{潜})^2}$$

$$Q_{MAX潜} = 109.8[WF \times EF \times SCF \times K']$$

$$S_{潜} = 150.71(WF \times EF \times SCF \times K')^{-0.3711}$$

实际风力侵蚀量：

严禁复制

$$S_L = \frac{2 \cdot z}{S^2} Q_{MAX} \cdot e^{-(z/s)^2}$$

$$S = 150.71(WF \times EF \times SCF \times K' \times C)^{-0.3711}$$

$$Q_{MAX} = 109.8[WF \times EF \times SCF \times K' \times C]$$

式中：SR——固沙量，t/（km^2·a）；

$S_{L潜}$——潜在风力侵蚀量，t/（km^2·a）；

S_L——实际风力侵蚀量，t/（km^2·a）；

Q_{MAX}——最大转移量，kg/m；

Z——最大风蚀出现距离，m；

WF——气候因子，kg/m；

K'——地表粗糙度因子；

EF——土壤可蚀因子；

SCF——土壤结皮因子；

C——植被覆盖因子。

气候因子（WF）计算方法如下：

$$WF = Wf \times \frac{\rho}{g} \times SW \times SD$$

式中：WF——气候因子，单位，kg/m，12个月WF总和得到多年年均WF；

Wf——各月多年平均风力因子，

ρ——空气密度，

g——重力加速度；

SW——各月多年平均土壤湿度因子，量纲一；

SD——雪盖因子，量纲一。

土壤可蚀因子（EF）的计算方法如下：

$$EF = \frac{29.09 + 0.31sa + 0.17si + 0.33(sa/cl) - 2.59OM - 0.95Caco_3}{100}$$

式中：EF——土壤可蚀因子；

sa——土壤粗砂含量（0.2-2 mm），%；

si——土壤粉砂含量，%；

cl——土壤黏粒含量，%；

OM——土壤有机质含量，%；

$CaCO_3$——碳酸钙含量，%，可不予考虑。

土壤结皮因子（SCF）的计算方法如下：

$$SCF = \frac{1}{1 + 0.0066(cl)^2 + 0.021(OM)^2}$$

式中：SCF——土壤结皮因子；

cl——土壤黏粒含量；

OM——土壤有机质含量。

植被覆盖因子（*C*）的计算方法如下：

$$C = e^{a_i(SC)}$$

式中：C——植被覆盖因子；

SC——植被覆盖度；

a_i——不同植被类型的系数，分别为：林地取-0.1535，草地取-0.1151，灌丛取-0.0921，裸地取-0.0768，沙地取-0.0658，农田取-0.0438。

地表粗糙度因子（K'）的计算方法如下：

$$K' = e^{(1.86K_r - 2.41K_r^{0.934} - 0.127Crr)}$$

$$K' = 0.2 \cdot \frac{(\Delta H)^2}{L}$$

式中：K'——地表粗糙度因子

K_r——土垄糙度，以Smith-Carson方程加以计算，cm；

2024/10/28 10:00 Document

Crr——随机糙度因子，取0，cm；

L——地势起伏参数；

ΔH——距离L范围内的海拔高程差

考虑到生态系统服务功能评估的区域空间自相关性，以及应用《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）中推荐的防风固沙量方程参数的数据来源在评价区范围内的无法获得性，本次评价采用文献引用的方法对评价区生态系统防风固沙功能进行评价，以《宁夏回族自治区生态系统服务动态变化及其驱动因素研究》（汪丁，2023年）为依据，该论文是利用In VSET、RUSLE、RWEQ模型和空间自相关分析等方法，评估分析了宁夏全区土壤保持、防风固沙、水源涵养、生境质量和碳储存等五类生态系统服务的时空格局和变化特征，数据可靠、方法可行、技术先进、结果可信。评价区潜在风力侵蚀量相对较高（8.00-8.50 kg/m²/a），而实际风力侵蚀量则为4.50-5.00 kg/m²/a，防风固沙量则为两者的差值，为3.00-4.00 kg/m²/a。

综合来看，评价区防风固沙量处于中等偏下水平，在依法合理有序开展矿产资源活动时，特别需要注意评价区生态系统服务防风固沙功能的保护。

5.1.8.3 生态系统稳定性

(1)净初级生产力（NPP）水平评价

生态系统的生产能力是由生物生产力来度量的。生物生产力是指在单位面积和单位时间内所生长的有机物质的数量。目前，全面测定生物的生产力还存在着较大困难。评价以自然植被第一生产力（NPP）来反应自然体系的生产力。采用净第一生产力指标对评价区陆生生态系统稳定性进行分析。选用光能利用率CASA模型估算评价区NPP，它主要结合遥感、降水数据、温度数据以及植被类型等数据来共同驱动，该模型中的NPP是由植被吸收的光合有效辐射APAR和光能转化率$\boldsymbol{\varepsilon}$来确定，其模型表达式为：

$$NPP(x,t) = APAR(x,t) \times \varepsilon(x,t)$$

其中，NP(x，t)为像元x在t时间的净初级生产力值g/m².d；APAR(x，t)为像元x在t时间的吸收的光合有效辐射MJ/m²·d，由太阳辐射量和光合有效辐射

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 358/709

吸收比例决定，而光能有效辐射吸收比例则与植被类型和NDVI有关；$\varepsilon(x,t)$表示像元x在t时间的实际光能利用率g/MJ，与气温、降雨以及植被类型有关。参考朱文泉（2007）发表在植物生态学报期刊的论文《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》资料厘定模型相关参数。

根据白土岗乡气象站的气象统计资料，多年平均降水量仅为167 mm，年平均气温在12.49℃，年平均蒸发量2088mm，评价区自然植被本底净第一生产力预测结果为1.62g/m².d。根据奥德姆（Odum,1959）将地球上生态系统按总生产力的高低划分为最低（小于0.5/m².d）、较低（0.5-3.0g/m².d）、较高（3.0-10.0g/m²d）、最高（10.0-20.0g/m².d）的四个等级，该区域自然生态系统属于较低的生产力水平。

(2)生态系统稳定性评价

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于自然界各种生态因素的不断变化，使自然系统始终处于一种波动平衡状态。当这种波动平衡被打乱时，自然系统就具有不稳定性。因此，自然系统的稳定性是相对的，不稳定是绝对的。为了描述自然系统的稳定性，从系统对干扰的反应上定义了阻抗稳定性和恢复稳定性两个特征性状。阻抗稳定性是系统在环境变化或受到潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，而恢复稳定性（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。

生态系统稳定性可以通过连通性及破碎度来做定量分析，本次评价采用蔓延度指数、聚集度指数、连接度指数、分割度指数、破碎度指数进行分析。

基于Fragstats 4.2软件，对中国陆地生态系统进行景观格局分析，选择的景观指数包括类型尺度上的平均斑块尺寸(*Mean patch size*)、边缘密度(*Edge density*)和聚集指数(*Aggregation index*)以及景观尺度上的蔓延度指数(*Contagion index*)和Shannon多样性指数(*Shannon's diversity index*)。平均斑块尺寸是指某种生态系统类型所有斑块的平均面积大小，其值越小则表示破碎度越高。边缘密度是指单位面积生态景观中某种生态系统类型的边缘长度，其值越大表示空间形状越复杂。聚集指数是指某种生态系统类型周围相同类型的面积占比，其值越大表示聚集程度越高。

①蔓延度指数（*Contagion index*，*CONTAG*）

严禁复制

蔓延度指数用于测度生态景观中斑块的团聚程度或延展趋势，根据公式(1)计算，其值越大说明景观连接度越高，反之则表明景观破碎度较高。

$$CONTAG=\left\{1+\frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m}\left[(p_i)\times\left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^{m}g_{ik}}\right)\right]\left[\ln(p_i)\times\left(\frac{g_{jk}}{\sum_{k=1}^{m}g_{jk}}\right)\right]}{2ln(m)}\right\}\times 100(1)$$

式中，CONTAG是整个生态景观的蔓延度指数，pi指生态系统类型i在生态景观中的占比，m是生态景观中生态系统的类型数量，gik是与生态系统类型i和k的斑块相邻的斑块总数量。根据项目生态系统类型数据确定参数m取值10，pi取值见表4。

CONTAG可描述景观里斑块类型的团聚程度或延展趋势，数值较大表明景观中的优势斑块类型形成了良好的连接，反之则表明景观是具有多种要素的散布格局，景观破碎化程度较高。

②聚集度指数（*Aggregation index*，*AI*）

$$AI=\left[\frac{g_{ii}}{max\rightarrow g_{ii}}\right](100)$$

gii：为相应景观类型的相似邻接斑块数量，max：gii 最大可能值。

反映了每一种景观斑块间的连通性。取值越小，景观越离散。

③连接性指数（Connectance index，CONNECT）

$$CONNECT=\sum_{j=k}^{m}c_{ijk}/\sum_{i=1}^{m}[0.5n_i(n_i-1)]$$

cijk：第j、k的连接性（连接时取1，不连接时取0），m：分类数，ni：第i类的斑块数。

连接度指数指景观在空间结构特征上表现出来的连续性，数值越高则连续性越强。

④分离度指数（*Division index*，*DIVISION*）

$$DIVISION=1-\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{a_{ij}}{A}\right)^2$$

aij：斑块面积，A：景观总面积，m：分类数，n：第i类的斑块数。分割度指数指景观中不同景观类型间不同斑块数个体的分割程度。

⑤分散度指数（*Splitting index*，*SPLIT*）

$$SPLIT=(\sum_{i=1}^{m}NP_i-1)\times A_{min}/A$$

NPi：斑块总数，Amin：最小斑块面积，A：景观总面积，m：分类数。

SPLIT 表征景观被分割的破损程度，反映景观空间结构的复杂性，在一定程度上反映了人类对景观的干扰程度。

利用 Fragstats 4.2 软件计算得到评价区生态系统连通性及破碎度指数见表 5.1-39。

表 5.1-39 评价区景观连通性及破碎度指数

景观指数	CONTAG	AI	COHESION	DIVISION	SPLIT
指数值	63.37	72.68	98.32	0.54	2.34

总体来看，评价区的聚集度指数和连通度指数较高，分别为 72.68 和 98.32，表明评价区的各类型景观分布集中；破碎度指数较低，为 2.34，区内景观破碎化程度相对较低。

(3)生物多样性评价

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性采用 *Shannon* 多样性指数、*Simpson* 多样性指数、*Shannon* 均匀度指数、Simpson 均匀度指数进行分析。

①Shannon 多样性指数（Shannon's diversity index，SHDI）

$$SHDI=-\sum_{i=1}^{m}P_i\ln P_i$$

P_i：景观类型 i 所占面积比例，m：景观类型数量。

SHDI 反映景观异质性，在景观系统中，土地利用越丰富，破碎化程度越高，SHDI 越高。

②Simpson 多样性指数（Simpson's diversity index，SIDI）

$$SIDI=1-\sum_{i=1}^{m}P_i^2$$

P_i：第 i 类斑块所占的比例，m：分类数。

SIDI 描述视觉景观中景物类型非均衡分布状况，景物斑块组成的多样性

严禁复制

程度与视觉景观的多样性、异质性和破碎化程度相关，该值越大，说明斑块增加或各斑块类型在景观中呈均衡化趋势分布。

③Shannon 均匀度指数（Shannon's evenness index，SHEI）

$$SHEI = -\sum_{i=1}^{m} P_i \ln P_i / \ln m$$

P_i：第 i 类斑块所占的比例，m：分类数。

SHEI 较小时优势度一般较高，可以反映出景观受到一种或少数几种优势斑块类型所支配；SHEI 趋近 1 时说明优势度低，景观中没有明显的优势类型且各斑块类型在景观中均匀分布。

④Simpson 均匀度指数（Simpson's evenness index，SIEI）

$$SIEI = (1 - \sum_{i=1}^{m} P_i^2)/(1 - \frac{1}{m})$$

P_i：第 i 类斑块所占的比例，m：分类数。

SIEI 描述景观中各景物斑块分配的均匀程度，该值越大，表示景物斑块分布越均匀。

经 FRAGSTATS 4.2 计算得到评价区生态系统景观多样性指数见表 5.1-40。

表 5.1-40　　评价区景观多样性指数

景观指数	SHDI	SIDI	SHEI	SIEI
指数值	0.91	0.65	0.38	0.84

总体来看，评价区的景观多样性和均匀度程度都不高，Shannon 多样性指数为 0.91，Shannon 均匀度指数为 0.38。评价区的优势景观类型明显，荒漠草原斑块占明显优势。

综上所述，评价区生态系统受到外来干扰时，自我调节、恢复能力较低，稳定性相对较差，特别是受到较大降水量或者人工扰动时，可能会造成水土流失程度加剧，生态系统的稳定性会受到严重挑战，因此，为保护和维持评价区防风固沙、土壤保持等功能，必须做好施工迹地的及时恢复和闭矿后的生态恢复措施。

5.1.9 生物多样性评价

严禁复制

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性采用物种丰富度、Shannon 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数进行分析。

①物种丰富度（*species richness*）：调查区域内该类型植物种数之和。

②香农-威纳多样性指数（*Shannon-Wiener diversity index*）计算公式为：

$$H = -\sum_{i=1}^{s} P_i \ln P_i$$

式中：H—香农-威纳多样性指数；

S—调查区域内植物种类总数；

Pi—调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 ni，则 Pi=ni/N。

③Pielou 均匀度指数是反映调查区域各植物个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为

$$J = -\left(\sum_{i=1}^{s} P_i \ln P_i\right)/\ln S$$

式中：J—Pielou 均匀度指数；

S—调查区域内植物种类总数；

Pi—调查区域内属于第 i 种的个体比例。

④Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{s} P_i^2$$

式中：D—Simpson 优势度指数；

S—调查区域内植物种类总数；

Pi—调查区域内属于第 i 种的个体比例。

根据本次植物多样性调查结果（见 5.1.1.5.3 小节植被样方调查记录表），采用上述公式分别计算得出物种丰富度（即该类型植物种数之和）、香农-威纳多样性指数（H）、Pielou 均匀度指数（J）、Simpson 优势度指数（D），计算

严禁复制

结果见表 5.1-40。

植物多样性高的植被类型为落叶阔叶林，其次为黑沙蒿，最后为农田（调查期间仅有小麦）。物种丰富度大于 15 种的有 5 个样地，小于 15 的样地有 4 个，其中落叶阔叶林样地的物种最为丰富，丰富度为 22，最小的为中亚白草、芨芨草和唐古特白刺样地，物种丰富度均为 12。香农-威纳多样性指数和 Simpson 优势度指数的大小变化基本是一致的，最大的为黑沙蒿样地，分比为 0.547 和 0.642，最小的为中亚白草和猫头刺样地，分比为 0.338 和 0.367；Pielou 均匀度指数最大的为阔叶落叶林样地，最小的为中亚白草样地。

表 5.1-40 评价区植物多样性

植被类型	物种丰富度	香农-威纳多样性指数（H）	Pielou均匀度指数（J）	Simpson优势度指数（D）
猫头刺	16	0.345	0.195	0.367
黑沙蒿	19	0.547	0.310	0.642
猪毛蒿	14	0.426	0.245	0.540
中间锦鸡儿	17	0.536	0.310	0.624
中亚白草	12	0.338	0.150	0.419
芨芨草	12	0.522	0.345	0.597
唐古特白刺	12	0.468	0.245	0.526
糙隐子草+针茅	17	0.496	0.317	0.577
落叶阔叶林	22	0.555	0.347	0.628
农田	1	0	0	0
平均值	14.2	0.4233	0.2464	0.492

根据 2024 年 8 月对评价区野生植被调查统计，评价区植物多样性高的植被类型为落叶阔叶林，其次为黑沙蒿，最后为农田（调查期间仅有小麦）。物种丰富度大于 20 种的有 4 个样地，小于 20 的样地有 6 个，其中落叶阔叶林样地的物种最为丰富，丰富度为 34，最小的为栽培植物样地，物种丰富度均为 13。香农-威纳多样性指数和 Simpson 优势度指数的大小变化基本是一致的，最大的为落叶阔叶林样地和灌木林样地，分比为 1.956 和 0.799，最小的为栽培植物样地，分比为 0.455 和 0.601；Pielou 均匀度指数最大的为猪毛蒿样地，最小的为中亚白草样地，具体见表 5.1-42。

表 5.1-42 2024 年 8 月评价区植物多样性

植被类型	物种丰富度	香农-威纳多样	Pielou均匀度	Simpson优势度指数
猫头刺	23	1.641	0.524	0.684
黑沙蒿	17	1.867	0.568	0.780

植被类型	物种丰富度	香农-威纳多样	Pielou均匀度	Simpson优势度指数
猪毛蒿	17	1.711	0.604	0.779
中间锦鸡儿	19	1.956	0.555	0.799
中亚白草	15	0.856	0.316	0.675
芨芨草	24	0.740	0.536	0.760
唐古特白刺	17	1.687	0.595	0.743
糙隐子草+短花针茅	25	0.630	0.451	0.677
落叶阔叶林	34	1.956	0.555	0.799
农田	13	0.455	0.408	0.601

评价调查区不同植被类型8月份的植物多样性显著高于4月份，除了黑沙蒿群系8月分的物种丰富度小于4月，其余9种植被类型8月份的物种丰富度都大于4月份。增长幅度最大的是农田，其次是芨芨草群系，植物丰富度增加了1倍；最小的是猪毛蒿群系，8月份的物种多样性比4月份增加了21.43%。除了农田之外，其余9个植被群系8月份的香浓-威纳指数都大于4月份，增长幅度最大的是猫头刺群系，8月份的香浓-威纳指数比4月份增长了375.65%；增长幅度最小的是糙隐子草+短花针茅群系，8月份的香浓-威纳指数比4月份增长了27.02%。Pielou均匀度指数和Simpson优势度指数与香浓-威纳指数有大致相同的增加趋势。

5.1.10 生态现状调查小结

(1)矿区范围内不涉及公益林、自然遗迹和文化遗址，评价区曾经分布着国家二级保护植物甘草（*Glycine soja Siebold & Zucc*），但本次调查未发现甘草及其立枯体，属于区域广布种，评价区未发现其他陆生国家重点保护植物和动物及特有动物。评价区范围（矿区外扩1km）涉及宁东海子井湿地公园，主要保护对象为国家I级保护动物遗鸥（*Larus relictus*）和全球极危物种青头潜鸭（*Aythya baeri*），国家II级重点保护野生动物红隼、红脚隼和纵纹腹小鸮，国家II级重点保护野生植物甘草和11种宁夏重点保护野生动物。

(2)评价区的土地利用分为8个一级地类，13个二级地类。评价区是以天然牧草地为主的农业型土地利用结构。矿区总面积为6042.94hm^2，外扩1km后评价区总面积为9968.51hm^2，其中草地分布面积最大（评价区8016.65hm^2、矿区4676.78hm^2），占评价区和矿区总面积的80.42%、77.39%；其次是林地，于评

价区和矿区范围内分布面积 994.13hm^2、760.29hm^2，占评价区和矿区总面积的 9.97%、12.58%；耕地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地以及其他用地等用地类型占项目评价区以及矿区范围面积的比例均较小。

(3)土壤侵蚀状况。评价区为风蚀沙化严重的干旱风沙区。微度侵蚀散见于植被和生物土壤结皮覆盖度高淡灰钙土丘陵和固定沙地，占评价区面积的 32.69%。轻度风蚀散见于植被和生物土壤结皮覆盖度较高的淡灰钙土丘陵和固定沙地，占评价区面积的 26.46%。中度侵蚀是植被覆盖度不高且地表为半固定或流动风沙土、或覆沙淡灰钙土的地块，面积为 2460.14hm^2。强烈侵蚀主要分布于丘间地和丘陵迎风坡，占评价区面积的 15.84%。极强烈侵蚀主要是发生在沙层深厚、多年生植被覆盖度很低的丘间地和迎风坡，占评价区面积的 0.34%。

(4)评价区植被类型属于温带草原区域-宁中、宁北洪积冲积和间山平原、缓坡丘陵荒漠草原及灌溉植被区-宁中宁北荒漠草原小区-盐灵黑沙蒿荒漠草原沙地变体副小区。植物区系归属于"泛北极植物区"，北温带成分是评价区植物区系的核心，以旱生植物为主。评价区主要植被类型有：旱柳、新疆杨、丝绵木、榆树等落叶阔叶林、锦鸡儿灌丛、唐古特白刺灌丛、黑沙蒿草原、中亚白草草原、猫头刺草原、猪毛蒿草原、糙隐子草+针茅草原、芨芨草草原以及栽培植被。本次调查，评价区共有植物 21 科 40 属 46 种，未见国家重点保护植物和特有植物分布。

(5)植被覆盖度空间分布。高覆盖度植被面积 0.79hm^2，占评价区面积的 0.01%；较高覆盖度植被面积 4.53hm^2，占评价区面积的 5.59%；中等覆盖度植被面积 45.86hm^2，占评价区面积的 59.39%；较低覆盖度植被面积 1488.87hm^2，占评价区面积的 23.90%；低覆盖度植被面积 4498.99hm^2，占评价区面积的 75.44%。

(6)评价区内各脊椎动物种以古北界种类占优势，东洋界种类比较少。动物区划位于我国动物地理区划的蒙新高原区。该地区动物种类少，组成单调。共记录野生动物 4 目 6 科 6 种，其中记录鸟类 3 目 5 科 5 种，爬行类 1 目 1 科 1 种，均为常见种。通过当地访问调查和资料查询，评价范围内并无发现《国家

严禁复制

重点保护野生动物名录》中的保护动物和地方野生保护动物。

(7)项目评价区划分为5个一级生态系统和8个二级生态系统，其中草原生态系统的面积最大，占矿区和评价区总面积77.39%、80.42%；灌丛生态系统次之，占矿区和评价区总面积12.18%、9.61%；再次是荒漠生态系统，占矿区和评价区总面积5.16%、4.15%，这三者占矿区和评价区面积的94.73%、93.78%。项目区以及评价区草地生态系统面积和占比较大充分反映了评价区植被的天然性、旱生性特点。此外，评价区另一个特点是沙地面积大，植被的沙生性明显，生态系统相对较为脆弱。

(8)宁东海子井湿地公园水生生态现状。南湖是由马家滩周边6个煤矿排水汇集于原来灵武盐场的低洼湿地而形成的湖泊群。宁夏宁东海子井自治区级湿地公园中湿地总面积为577.5hm^2，现有野生维管束植物30科64属74种，脊椎动物19目30科60种。国家I级重点保护野生动物1种，为遗鸥；国家II级重点保护野生动物3种，分别为红隼、红脚隼和纵纹腹小鸮；宁夏重点保护野生动物11种。水体取样调查和捕捞发现，浮游植物43属64种，隶属于绿藻门、硅藻门、红藻门、甲藻门、黄藻门、蓝藻门、裸藻门、隐藻门8门。绿藻门最多，有18属22种，占41.86%；硅藻门次之，有13属24种，占30.23%。浮游植物生物量0.073mg/L -1.36mg/L。浮游动物5种，隶属于节肢动物门的甲壳纲和颚足纲。底栖动物11种，隶属于属于节肢动物门、昆虫纲4目7科。大型维管束植物均为篦齿眼子菜。着生藻类51属94种，隶属于硅藻门、蓝藻门、绿藻门、裸藻门、红藻门5门。鱼类主要为鲤鱼和鲫鱼。南湖湿地及周边分布的鸟类共计13目21科45种，占宁夏已知鸟类总种数（320种）的14.1%。由此可见，南湖湿地已经形成了体量较大，生境多样，适合于多种水生生物生存且具有较高生物多样性的水生生态系统。

5.1.11 主要生态问题调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），主要生态问题有水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。根据《全国生态状况调查评估技术规范 生态问题评估》（HJ1174-2021），生态问题是指由于人类活动和自然条件变化引起的自然生态系统退化及由此衍生的不良生态

环境效应，包括水土流失、土地沙化、石漠化、生态系统退化等。

通过调查和分析发现，评价区存在的主要生态问题是沙化较为严重、煤炭及新能源开发对环境的干扰，主要表现如下：

(1)本项目属于中部台地、山间平原干旱风沙生态区一级功能区，毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区，灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区。评价区的环境本底脆弱，年降水量少，蒸发量大，属于干旱气候，沙化较为严重，年平均风速高达 3.39m/s，风沙土和覆沙淡灰钙土面积占 65%，综合植被覆盖度在 40%左右波动，风蚀过程活跃且广泛发生，其中极强烈侵蚀等级占评价区面积的 0.34%。通过对当地居民的走访调查，过度的放牧、开垦、樵采等行为活动是造成严重沙化的主要原因。此外，评价区光伏电场基础敷设、光伏板架设等过程对植被和土壤的扰动也加剧了土壤沙化及风蚀，造成土壤流失。

(2)煤炭及新能源开发对环境的干扰所带来的问题。煤炭开发造成的塌陷、地裂缝等水文结构的破坏，影响到土壤水分保持和植被维持。另外，煤矿产生的弃渣、矿井涌水可能对评价区植被的占压和景观类型结构的改变有直接影响。

(3)项目评价区物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性低，生态系统的生产力不高，以草原生态系统以及灌丛生态系统为主，区域植被类型较为简单，生态系统恢复稳定性低，生态系统阻抗稳定性较弱，评价区生态完整性处于较低水平。因此矿区开发利用的同时，应该及时采取土地复垦工作，通过人工恢复和自然演替恢复植被覆盖度和生物量，逐渐恢复生态系统的稳定性和完整性。

5.2 建设期生态影响分析与保护措施

5.2.1 建设期生态影响分析

5.2.1.1 对土地利用的影响

项目建设对土地利用的影响主要来自永久及临时占地，本项目新增永久占地 5.7103hm^2，主要为扩建矿井水处理站及南部风井场地用地；新增临时占地 7.14hm^2，包括主工业场地外矸石充填管线占地 2.31hm^2，南部风井场地公用工

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 368/709

程占地 4.83hm²（含供水管线 2.85hm²、供热管线 1.55hm²、10kV 供电线路施工扰动 0.43hm²），占用土地的土地利用类型以天然牧草地为主，不涉及永久基本农田和公益林。矿井永久占地区土地利用现状将全部发生改变，由原来的天然牧草地、沙地转变为工矿仓储用地，会对区域的土地利用造成一定影响，但考虑到新增永久占地占评价区面积的比例较小，总体看来影响可接受，后期通过工业场地绿化等措施进行补偿。矿井临时占地将改变原生地表状况，使土地使用功能在短时间内发生改变，但随着施工的结束及后续土地复垦工程的实施，临时占地区土地利用功能将得以恢复，不会对土地利用结构造成影响。

5.2.1.2 建设期对植被的影响

项目建设期施工过程中场地平整、地基开挖、堆填土石方等工程一方面将直接破坏建设区的植被，另一方面这些开发活动改变了附近土层结构和土壤的肥力状况，将对植物生长造成不利影响；生态现状调查表明，区域内平均净初级生产力为 346.75gC/(m²·a)，本次临时占用土地损失的生物量为 24.76t，并且受项目施工扰动影响地表植被结构将被改变，可能会对本来脆弱的生态环境和水土保持造成不利影响。由于建设期施工扰动范围较小，对植被的破坏面积较小，并且通过后期绿化美化措施后，临时用地扰动区域可全部恢复，永久占地施工结束后选择油蒿、沙柳、白刺等适合当地气候条件和环境的耐干旱、耐贫瘠的草灌乔植物加强工业场地以及场外公路两侧的绿化，可部分恢复为人工植被，因此建设期对植被的影响不大，施工过程中应采取积极有效的防护措施，最大程度的降低对植被的影响。

施工期土方和物料运输过程中的道路扬尘对道路两侧植被扬尘附着影响，岩土运输过程中的扬尘直接附着在植物叶片表面，将对道路两侧的植被造成影响，通过对运输采取运输车辆加盖篷布、道路定期洒水、清扫等措施后，运输过程产生的扬尘不会对周边生态环境产生明显影响，区域植物种类较少，且为广布种和常见种，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

5.2.1.3 建设期对野生动物的影响

评价区内的野生动物以宁夏常见的爬行类、啮齿类动物和禽类为主，未发

现珍稀濒危或需特殊保护的动物及大型野生哺乳动物分布。项目建设期施工过程中损毁植被、噪音和人流、车辆的干扰，会导致野生动物向其他地方迁移，使施工场地周边野生动物的种类和数量相对减少。根据区域野生动物分布特点与工程特性分析，一方面，工程建设对陆生动物影响范围较小，相应对陆生动物栖息生境影响较小；另一方面，由于工程直接影响区分布的动物主要为常见鸟类，其活动能力较强，可主动规避施工扰动区，且附近区域生境广阔，工程施工扰动不会对其分布生境与分布产生明显影响但随着施工期的结束，受影响的动物又将返回至原有栖息点附近，因项目施工而引发的陆生动物栖息及活动环境影响将逐渐消失，不会对区域的动物多样性造成显著的影响。

5.2.1.4 建设期土壤侵蚀影响

建设期对土壤的影响主要表现为可能产生的土壤结构破坏、污染以及土壤侵蚀。

(1)土壤肥力、结构破坏与污染影响

项目建设过程中，施工区及周边地区的机械扰动、人员践踏等可能造成施工区及周边范围内的土壤肥力降低、土壤板结或地表植被破坏下的土壤沙化，通过采取表土剥离和严控施工范围基础上，项目实施的对土壤结构的影响能得到一定缓解。同时，施工过程中的废气、废油等排放或跑冒滴漏可能造成土壤一定程度的污染，因此应对建设期的施工车辆加强管理，施工便道沿规划道路及现有土路设置，对于施工期产生的固体废物定点堆放，专人管理；将施工活动严格限定在永久占地区，因此，本项目建设期对土壤带来的不利影响是轻微的。

(2)土壤侵蚀影响

项目建设过程中，可能产生的土壤侵蚀加剧主要发生于施工过程，由于工业场地、场外道路、输电线路、供水管线等工程施工过程中要平整场地、开挖地表，造成施工区域内地表植被的完全破坏和施工区域一定范围内植被不同程度的破坏；施工机械碾压、材料的堆放、施工人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等，还造成了一定区域内植被破坏和水土流失，尤其是大风季节或雨季施工下，如果不及时苫盖或施工完毕后不及时恢复均可能加剧土壤侵蚀。

根据《宁夏回族自治区土壤侵蚀图》《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及自然条件等相关资料分析，结合实地调查和专家咨询确定项目区水土流失以风力侵蚀为主原地貌土壤侵蚀模数为 3000t/km²·a，扰动后的加速系数为 3 倍，经预测，本项目新增土壤流失总量为 3535.80t。

因此建设期施工时应特别注意减少扰动面积，并采取临时措施对裸土的防护，减少水土流失的产生；项目建成后，应及时对施工中被破坏、扰动的土地进行平整，种植适合当地的牧草和灌木，做好植被恢复工作。

5.2.2 建设期生态保护措施

1、施工过程中严格控制施工作业范围，施工机械位置和施工人员活动范围要求限定在施工作业范围内，并采取洒水抑尘措施；

2、施工场地采用洒水降尘措施，对裸露地面采取绿网覆盖，粉状材料堆场采取遮盖措施；对施工区域周边裸露土地进行临时苫盖、洒水抑尘和绿化；

3、项目开挖在侵蚀较强地段施工，应考虑采取相应的临时围挡和润湿作业措施，工业场地内落实"6 个 100%"防扬尘要求；

4、井巷工程中产生的岩土全部用于生态恢复治理，不得裸露弃置和长期堆存，避免风蚀及降雨引发水土流失；

5、运输车辆采取苫盖措施，运输道路及时清扫、洒水，减少道路起尘量，减少运输车辆对道路两侧植被的影响。

5.3 地表沉陷影响预测与评价

采煤生产过程中形成的地表沉陷对生态系统的影响是长期的，甚至在矿井服务期满后其影响仍然会存在一段时间。即采煤沉陷是引发本项目生态问题的根源所在，是本次生态环境影响评价重点关注的问题。

5.3.1 井田开拓方案及保护煤柱留设

1、井田开拓方案

矿井主体构造为积家井背斜，背斜轴走向 N36° W，背斜西翼倾角较陡，约 33°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10～15° 之间，形态上基本为对称的宽缓褶皱，且沿走向上变化不大。含煤地层为侏罗系中统延安组，

2024/10/28 10:00 Document

根据各煤层的分布范围、煤层厚度和资源量情况，确定主要可采煤层 5 层：一、三、十二、十三、十八$_{上1}$煤。全矿井实行分区域划分开采水平，11 和 21 采区为第一分区，第一水平标高为+1050m；13 和 23 采区为第二分区，第一水平标高为+800m；14 和 24 采区为第三分区，第一水平标高为+950m，各分区第二水平标高均为+350m（埋深 1000m）。全矿井优化为 6 个采区，其中 11 和 14 采区为正在开采的采区，未开发的采区有 13 采区、21 采区、23 采区和 24 采区四个采区。13 采区作为 11 采区接续采区，13 采区与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产。矿井斜井开拓方式，采用走向长壁后退式采煤方法，综采一次采全高采煤工艺，顶板控制采用全部垮落法。矿井达产后共布置 2 个一次采全高综采工作面，13 采区、14 采区煤炭通过+1050m 运输大巷转运至主斜井运出地面，矿井实现分区开发集中出煤生产格局。

2、矿井煤柱留设情况

(1)井田境界保安煤柱

本矿井按水文地质条件复杂型设计，设计按照《煤矿防治水细则》要求进行了计算，经计算，井田边界单侧煤柱宽度为 60~90m。具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 各煤层井田边界煤柱计算结果统计表

煤号	平均煤层间距（m）	平均可采厚度（m）	平均裂隙带高度（m）	是否导通上部煤层	煤层底板上静水位高度（m）	导水裂隙带上限岩柱宽度(m)	井田边界煤柱宽度（m）	井田边界煤柱宽度取值（m）
1 煤		1.80	36.83		834	40	58	60
3 煤	83.15	2.72	42.98	否	886	42	64	65
4 煤	64.86	1.03	30.30	否	930	45	57	60
5 煤	13.78	1.40	33.66	是			65	65
12 煤	90.18	3.39	46.82	否	1033	50	71	75
13 煤	3.85	2.07	38.77	是			74	75
18$_上$煤	98.29	2.06	38.71	否	1125	54	74	75
18 煤	17.21	1.16	31.54	是			83	85
18$_下$煤	8.74	2.15	39.33	是			88	90

(2)一煤、三煤禁采区设置

积家井背斜造成煤层赋存抬高，煤层埋深较浅，煤炭开采所形成的导水裂隙带将直接导通第四系及古近系松散孔隙含水层，另外，受采煤沉陷地表影响，地表会产生裂缝，从而造成局部区域浅部第四系含水层地下水水位下降，

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 372/709

对浅部含水层产生疏干影响，因此规划环评对一煤和三煤初步按防水安全煤（岩）柱的垂高小于 180m 的区域划定禁采区，待项目环评阶段对禁采区范围进行校核，确保煤炭开采不对浅层地下水产生明显影响。本次改扩建初步设计按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》防水安全煤（岩）柱的垂高（H_{sh}）应当大于或者等于导水裂缝带的最大高度（H_{li}）加上保护层厚度（H_b）和基岩风化含水层带深度（H_{fe}）（即 $H_{sh} \geq H_{li} + H_b + H_{fe}$）的总体思路开展了一、三煤层开采上限计算，确定了一、三煤层禁采区域，具体见表 5.3-2，图 5.3-1、图 5.3-2。

表 5.3-2　　一、三煤层开采上限标高一览表

积家井背斜轴										
勘查线编号	煤层顶板开采上限标高（+、m）					勘查线编号	煤层顶板开采上限标高（+、m）			
	一煤		三煤				一煤		三煤	
	背斜轴西	背斜轴东	背斜轴西	背斜轴东			背斜轴西	背斜轴东	背斜轴西	背斜轴东
1（II）	1150	1150				10(H7)	1180	1225	1200	1225
2(IV)	1200	1200	1200	1200		11(H8)	1200		1175	1225
3(H3)	1230	1225	1225	1225		12(JIV)	1190	1125	1175	1230
4(I)	1200	1210	1180	1175		13(H9)	1150	1120	1200	1225
5(H4)	1175		1160	1175		14(H10)	1200		1175	1225
6(II)	1175	1235	1200	1175		15(JV)	1170		1175	
7(H5)	1225	1200	1200	1175		16(H13)	1175		1175	
8(III)	1150	1225	1200	1200		17(JVI)	1200		1175	
9(H6)	1175	1230	1210	1200		18(H16)	1225		1175	
李记疙瘩东背斜轴										
14(H10)	1175	1160	1150	1150		S2			1200	1200
S1	1175	1150	1150	1150						
15(JV)	1200		1175	1175						

(3)风氧化带防水、防砂煤柱

本次评价引用中国矿业大学编制的《银星一号煤矿可采煤层松散层防隔水煤柱设计》确定的各可采煤层开采上限（其中一、三煤开采上限以禁采区为准），开采上限以上煤层全部计入风氧化带保护煤柱。各可采煤层开采上限详见表 5.3-3，主要开采煤层十二煤、十八煤开采上限见图 5.3-3、图 5.3-4。

2024/10/28 10:00 Document

表 5.3-3 可采煤层开采上限标高一览表

勘查线编号	可采煤层顶板开采上限标高（+、m）						
	四	五	十二	十三	十八上1	十八	十八下
6（Ⅱ）	1311	1306	/	/	/	/	/
7（H_5）	1287	1282	1255	1255	/	/	/
8（Ⅲ）	1288	1278	1250	1250	/	/	/
9（H_6）	1269	1262	1218	1218	/	/	/
10（H_7）	1236	1233	1218	1218	/	/	/
11（H8）	1243	1238	1217	1217	1233	1212	1212
12（JⅣ）	1246	1242	1236	1236	/	/	/
13（H_9）	1275	1270	1243	1243	/	/	/
14（H_{10}）	1270	1265	1239	1239	/	/	/
15（H_{13}）	1292	1287	1268	1268	1279	1258	1258
17（JⅥ）	1288	1283	1254	1254	1273	1250	1250

(4)断层煤柱

根据地质资料，井田内断裂、褶曲构造较发育，逆断层的导水性不明显，对含水层影响较小，因此设计断层暂按非导水性断层考虑；但考虑到井田内野麦子塘西侧断层（DF1）断层、野麦子塘断层（DF2）断层、DF3 断层、北梁断层（DF4）断层、金家渠西侧断层（DF5）断层、DF11 断层、DF12断层等断层均为逆断层，断层落差大，对井田内煤层开采影响较大。根据煤层赋存条件，本井田内影响井田开采的主要含水层侏罗系中统直罗组下段砂岩裂隙孔隙含水层水位标高 1305.86~1334.42m。根据 11 采区生产经验，一般防水断层煤柱按 50m 留设。

(5)工业场地煤柱

矿井工业场地按 I 级保护级别维护，围护带范围取 20m。表土层移动角暂按 45°，基岩层移动角暂按 70°（准确数值需实测后确定）计算保护煤柱范围。

(6)主要井巷保护煤柱

主要井巷指井筒、井底车场、大巷等，其煤柱的留设按主要井巷的两侧各留设 40m 保护煤柱，深部各煤层暂按 70°移动角计算保护煤柱范围。

(7)采区边界煤柱

沿各采区边界两侧各留设 10 m 煤柱。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 374/709

2024/10/28 10:00 Document

(8)其它煤柱留设

本次评价收集了原环评阶段、矿区规划环评阶段调查成果，同时走访调查了生态环境、自然资源相关部门，经现场核实，本次地表沉陷保护目标包括村庄、永久基本农田等。

①村庄

本次评价提出对井田范围内可能受影响的住户进行搬迁，本次不考虑设置保护煤柱。

②永久基本农田

根据调查，井田范围内永久基本农田仅在井田南部小范围内连片分布，根据区域水文地质条件及导裂带发育情况计算分析，与基本农田农作物生长密切的第四系潜水含水层基本不受导通影响。井田开发对永久基本农田的影响主要为地表沉陷导致的地表形变而影响种植适宜性生长，建议采取保护性开采、塌陷区地面综合整治及补植补播措施，减缓地表沉陷影响，保障基本农田的种植适宜性不降低。本次不设置保护煤柱。

③海子井湿地公园保护煤柱

矿区规划环评提出银星一井14采区开采时应编制14采区东部边界留设保护煤柱论证方案（明确留设保护煤柱区），按照“三下”采煤规程留设保护煤柱，以确保海子井湿地公园不受采煤沉陷影响，同时加强沉陷观测。

矿井地质报告查明，DF5断层为逆断层上盘，断层以东各煤层埋深大，暂不具备开采条件，DF5断层以东至井田境界区域不进行开采，构成井田与湿地公园的边界保护煤柱。现状开拓开采条件下井田煤炭开采导裂带发育及地表沉陷均对海子井湿地公园无影响。因此，本次环评将DF5断层以东区域确定为海子井湿地公园保护煤柱，其宽度大于180m，大于井田境界煤柱60m-90m的留设要求。

5.3.2 预测与评价的原则、内容、方法和范围

(1)预测与评价的原则

根据本项目矿区的勘探报告，客观分析井田的煤层埋藏和赋存特征，在详细了解井田主采煤层厚度、间距、产状、煤层倾角、上覆岩层厚度、岩性、岩

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 375/709

石抗压强度、各岩层法线厚度和地面地貌类型等相关资料的前提下，综合计算出预测地表沉陷所需的各类参数，并根据矿井所在矿区的实测资料和国内煤炭行业多年的实测经验进行适当调整，最终确定出较为合理的相关参数，进而根据上述基本资料对井下开采进行地表沉陷预测和影响评价，从而指导矿井开采设计和地面有关设施的保护，以达到既能开发煤炭资源，又能较好地保护好地面设施的目的。

⑵预测与评价的主要内容和方法

根据煤炭工业部颁布的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法预测模式。预测模式分为两种：第一种为计算机程序模拟计算，计算单一采区引起的任意水平、任意点的下沉，沿某一方向的倾斜、曲率、水平移动、水平变形；第二种为走向主断面上地表移动和变形最大值，主要预测井下开采产生的地表最大下沉值、最大倾斜值、最大曲率值、最大水平值、最大水平变形值和地表沉陷影响范围、地表下沉延续时间及地表最大下沉速度等，并按极值结果进行影响评价。影响评价的主要内容包括井下开采对地貌类型、土地利用和地表植被的影响、地面工农业设施的影响、井田内地表水体和河流的影响、井田内地质灾害影响、井田内水土流失影响和有关敏感目标的影响分析等。

⑶评价范围

本项目地表沉陷预测评价范围为井田边界外扩 1000m 的区域。

5.3.3 地表沉陷的预测模型及参数选取

1、地表沉陷预测模型

银星一井井田内总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造，褶曲、断裂构造较发育，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，背斜西翼在第 13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜、背斜东翼在第 9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。根据各煤层的分布范围、煤层厚度和资源量情况，确定主要可采煤层 5 层：三、十二、十三、十八上 1 和十八下煤。区内煤层厚度在 0～6.38m 不等，煤层倾角一般在 10～35°，深部区域达到 45°左右。

根据井田的地质构造、煤层厚度和分布特征等特点，本次评价对于地表沉陷的预计计算采用的是根据概率积分法编制的"开采沉陷预计预报系统"程序，输入相关参数，程序自动计算各种变形数据。

预测模式采用国家煤炭局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中所推荐的模式。任意一点的地表移动变形预测模式：

$$W_{coi}(x,y)=\frac{1}{r^2}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\zeta+y)^2}{r^2}}$$

$$W(x,y)=W_{cm}\iint_D\cdot\frac{1}{r^2}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\zeta+y)^2}{r^2}}d\eta d\zeta$$

$$i_x=\frac{\partial^2W(x,y)}{\partial x^2},i_y=\frac{\partial^2W(x,y)}{\partial y^2}$$

$$K_x=\frac{\partial^2W(x,y)}{\partial x^2},K_y=\frac{\partial^2W(x,y)}{\partial y^2}$$

$$U_x(x,y)=U_{cm}\iint_D\cdot\frac{2\pi(\eta-x)}{r^3}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\zeta+y)^2}{r^2}}d\eta d\zeta$$

$$U_x(x,y)=U_{cm}\iint_D\cdot\frac{2\pi(\zeta-x)}{r^3}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\zeta+y)^2}{r^2}}d\eta d\zeta+W(x,y)\cdot ctg\theta_o$$

$$\varepsilon_x=\frac{\partial Ux(x,y)}{\partial x},\varepsilon_y=\frac{\partial U_y(x,y)}{\partial y}$$

$$\theta_0=90^\circ-k\alpha$$

在充分采动的情况下，最大移动变形预测模式如下：

最大下沉值：$W_{cm}=Mq\cos\alpha$，mm

最大倾斜值：$I_{cm}=\frac{W_{cm}}{r}$，mm/m

最大水平移动值：$U_{max}=bW_{cm}$，mm

最大水平变形值：$\varepsilon_{cm}=\pm1.52b\frac{W_{cm}}{r}$，mm/m

严禁复制

最大曲率值： $K_{cm}=\pm1.52\frac{W_{cm}}{r^2}$， 10^{-3}/m

式中：

Wcoi(x,y)——i 单元开采引起地表(x,y)点的下沉值，mm；

W(x,y)——地表(x,y) 点的下沉值，mm；

D——开采煤层区域；

Kx——走向方向曲率值(10-3/m)；

Ky——倾斜方向曲率值(10-3/m)；

Ux(x,y)——走向方向水平移动值(mm)；

Uy(x,y)——倾斜方向水平移动值(mm)；

εx——走向方向水平变形值(mm/m)；

εy——倾斜方向水平变形值(mm/m)；

θo——开采影响传播角，°；

M——煤层开采厚度，mm；

α——煤层倾角。

q——下沉系数；

b——水平移动系数；

r——主要影响半径，m，r=H/tanβ；

H——煤层埋深，m；

k——开采影响传播系数。

⑵ 预测参数选取

地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 q、主要影响角正切 tanβ、水平移动系数 b、拐点移动距 S 及影响传播角 θ。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。

银星一井未进行岩移观测工作，但所在的积家井矿区内的宋新庄煤矿对 110301 工作面进行了岩移的观测和总结。110301 工作面为该矿井的首采工作面，于 2020 年 9 月开始回采。工作面煤层采厚 2.3m，倾角 23°，工作面斜长

严禁复制

度 240m，走向长度 1344m，埋深 220m~350m，采用走向长壁后退式综合机械化采煤法进行开采。110301 工作面 2020 年 9 月开始回采，2022 年 1 月回采结束，推进速度 2.8m/d。该工作面布置一条倾向观测线和半条走向观测线进行观测,自工作面开采前到地表稳沉，共进行了 27 次全面观测，测得地表最大下沉值 1801mm。通过对观测资料的分析，本次地表移动变形参数取值具体见表 5.3-4。

表 5.3-4 地表移动变形参数取值

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	q	/	0.95	
2	主要影响正切	$tan\beta$	/	2.0	
3	水平移动系数	b	/	0.25	
4	拐点偏移距	S	m	0.07～0.2H	实际计算时均按 0 考虑
5	影响传播角	θ	deg	90－0.55α	83°～87°

首采工作面地表下沉系数已达 0.95，因此，在进行银星一井地表沉陷预测时，参照宋新庄煤矿的实测参数进行预计。重复采动时，不再考虑下沉系数的增大，所有煤层下沉系数均按 0.95 进行计算。

银星一井的矸石充填方案为采空区高位注浆，即在采空区上方地表打孔，通过管路把浆体输送到采空区上方，对垮落断裂带中的裂隙进行充填。由于该充填方案在实施时，地表大部分移动变形已经产生，因此，在进行开采沉陷预测计算时，不考虑矸石充填的减沉效果，全部按照非充填的情况进行沉陷预测。

5.3.4 地表沉陷预测方案

根据矿井设计生产能力及煤组接替顺序，本次设计新增 13 采区，13 采区主要作为 11 采区接续采区，13 采区投产后，将与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产，同采时间约 20a。因此，本次环评按首采区（前 20a）和全井田 2 个时段进行沉陷预测。扩建达产后前 20a 开采接续计划见图 3.2-8、各主采煤层工作面基本信息见表 5.3-6、图 5.3-5 至图 5.3-9。

表 5.3-6 矿井主采煤层规划开采工作面基本情况

煤层	工作面编号	平均采长(m)	平均采宽(m)	平均采深(m)	平均采厚(m)
1煤	210307	4500	300	845	1.07
	210107	4500	300	700	1.07

煤层	工作面编号	平均采长(m)	平均采宽(m)	平均采深(m)	平均采厚(m)
	210105	4500	300	550	1.07
	210103	4500	300	450	1.07
	230101	2460	300	550	1.07
	210112	2280	300	570	2.09
	210102	1170	300	770	2.09
	210104	1250	300	645	2.09
	210106	1360	300	495	2.09
	210110	2050	300	345	2.09
	230103	3090	300	840	2.19
	230101	3090	300	640	1.24
	230103-1	1560	300	680	2.78
	230101-1	1530	300	430	2.28
	130101	1500	300	250	2.63
	240105	1300	300	630	0.32
	240103	1300	300	620	1.02
	240101	1200	300	630	0.99
	140108	830	300	220	1.08
	140106	1220	300	245	0.83
	140104	1170	300	220	1.03
	140108	880	300	220	1.08
	130104	3110	300	490	2.70
	130102	3050	300	315	2.59
3煤	210309	5190	300	1035	4.71
	210307	5190	300	775	3.23
	210305	5190	300	660	3.70
	210303	5190	300	570	1.86
	210301	3570	300	520	3.17
	210314	1990	300	720	1.70
	210312	2040	300	645	1.70
	210310	2210	300	545	1.70
	210308	2300	300	420	2.61
	210306	2330	300	285	3.89
	210304	2280	300	195	2.68
	210302	1980	300	150	3.21
	130301	4200	300	205	3.26
	130303	4200	300	295	3.32
	230301	4200	300	480	4.21
	230303	1180	300	845	0.99

煤层	工作面编号	平均采长(m)	平均采宽(m)	平均采深(m)	平均采厚(m)
	130304	4220	300	415	3.89
	130302	4220	300	205	2.85
	140302	790	300	190	2.11
	140310	2050	300	355	1.81
	140308	1860	300	295	0.97
	140306	1610	300	280	1.16
	140304	1450	300	270	2.75
	140301	1450	300	295	1.40
	240308	830	300	655	0.79
	240306	860	300	620	0.97
	240305	900	300	630	1.16
	240303	910	300	645	1.04
	240301	750	300	695	1.40
12煤	211209	1920	300	910	3.19
	211207	3240	300	785	6.19
	211205	3550	300	670	3.43
	211203	3700	300	610	3.34
	211201	1300	300	885	3.34
	211218	960	300	945	3.53
	211216	1230	300	870	3.53
	211214	1290	300	795	3.53
	211212	1335	300	695	3.53
	211210	1370	300	620	3.53
	211208	1500	300	570	3.53
	211206	1430	300	395	4.18
	211204	2110	300	435	3.52
	211202	1700	300	310	3.44
	231201	3750	300	1025	3.81
	131203	4960	300	865	5.38
	131201	4960	300	560	2.70
	241204	1000	300	855	3.65
	241202	1240	300	755	3.65
	141211	2060	300	620	3.81
	141209	2140	300	520	3.48
	141207	2200	300	520	3.62
	141205	2250	300	345	3.61
	141203	2290	300	335	3.47
	141201	2300	300	370	3.44

煤层	工作面编号	平均采长(m)	平均采宽(m)	平均采深(m)	平均采厚(m)
	131208	4190	300	650	3.30
	131206	4190	300	515	3.13
	131204	4190	300	315	5.26
	131202	4190	300	190	4.37
	141208	840	300	190	4.07
	141206	1200	300	255	3.46
	141204	2820	300	180	3.46
13煤	211309	1930	300	910	2.85
	211307	3140	300	760	2.85
	211305	3600	300	610	2.43
	211301	1020	300	910	2.43
	211318	1020	300	970	2.55
	211316	1240	300	895	2.55
	211314	1325	300	795	2.55
	211312	1330	300	720	2.55
	211310	1390	300	620	2.55
	211308	1480	300	570	2.78
	211306	1430	300	445	2.65
	211304	2110	300	380	2.20
	211302	1730	300	335	2.23
	111301	1800	300	175	2.35
	111303	1800	300	125	1.92
	111305	780	300	75	2.14
	231301	2420	300	975	2.33
	131303	2420	300	635	1.64
	131301	2420	300	235	2.54
	241304	1000	300	855	1.59
	241302	1240	300	655	1.59
	141311	2060	300	505	1.75
	141309	2130	300	420	4.34
	141307	2220	300	370	1.28
	141305	2270	300	345	1.34
	141303	2290	300	345	1.26
	141301	2300	300	340	1.30
	131302	2200	300	590	0.86
	141308	1200	300	140	2.20
	141306	1600	300	155	1.47
	141304	3010	300	105	1.49

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

煤层	工作面编号	平均采长(m)	平均采宽(m)	平均采深(m)	平均采厚(m)
18$_{下}$	21118$_{下}$05	2000	300	895	1.13
	21118$_{下}$03	2340	300	795	1.13
	2118$_{下}$01	2450	300	745	1.13
	21118$_{下}$06	2470	300	820	1.13
	2118$_{下}$04	2610	300	560	1.51
	2118$_{下}$02	2460	300	385	1.54
	1118$_{下}$05	2090	300	310	1.60
	1118$_{下}$03	2090	300	260	1.22
	1118$_{下}$01	1250	300	225	1.48
	1318$_{下}$10	4230	300	815	1.79
	1318$_{下}$08	4230	300	625	2.27
	1318$_{下}$06	4230	300	450	2.49
	1318$_{下}$04	4230	300	290	1.59
	1318$_{下}$02	2340	300	175	1.78
	1418$_{下}$12	3395	300	290	3.12
	1418$_{下}$10	3320	300	340	2.75
	1418$_{下}$08	3030	300	105	3.22
	1418$_{下}$06	1560	300	115	3.22
	1418$_{下}$04	1460	300	155	3.27
	1418$_{下}$02	1500	300	145	3.41

本次评价预测首采区、各煤层及全井田开采后最大下沉值、最大水平移动值、最大倾斜值、最大曲率值、最大水平变形值，绘制首采区及全井田开采后地表下沉、倾斜、水平变形等值线图，判定地表变形影响程度及范围。

5.3.5 地表沉陷预测结果

5.3.5.1地面变形预测结果

1、各煤层开采后最大值预计

根据该区域煤层分布情况及有关预测参数，统计计算出各煤层开采后产生的地表移动变形最大值，具体见表 5.3-7。

表 5.3-7　　全井田可采煤层开采后地表沉陷影响最大值表

煤层	最大煤层厚度（m）	最大下沉值 Wcm（mm）	最大水平移动值 Ucm（mm）	地表最大倾斜值 icm（mm/m）	最大曲率值 Kcm(10^{-3}/m)	最大水平变形值 εcm(mm/m)	主要影响半径 r（m）
1	4.3	995.08	1194.09	81.36	2.5275	37.10	565.20
3	6.04	1397.73	1677.28	139.36	5.2797	63.55	498.63

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 383/709

4	1.54	356.38	427.65	32.08	1.0974	14.63	543.35
5	2.61	603.99	724.79	59.27	2.2098	27.02	557.25
12	6.1	1411.62	1693.94	153.23	6.3204	69.87	594.42
13	5.67	1312.11	1574.53	57.65	0.9625	26.29	562.68
18$_{上1}$	4.5	1041.36	1249.63	96.52	3.3997	44.01	610.70
18	2.21	511.42	613.71	30.28	0.6814	13.81	588.63
18$_{下}$	5.09	1177.89	1413.47	69.17	1.5436	31.54	589.83

由表 5.3-7 可知，单个煤层开采结束后地表下沉最大值为 1411.62mm，最大倾斜值为 153.23mm/m，最大曲率值为 6.3204×10^{-3}/m，最大水平移动为 1693.94mm，最大水平变形值为 69.87mm/m，最大影响半径 594.42m，出现在 12 煤。

2、首采区开采后地表移动变形预测

根据模拟预测，首采区开采后地表移动情况最大值见表 5.3-8，地表下沉、倾斜、水平变形等值线见图 5.3-10 至图 5.3-14。

表 5.3-8 地表移动变形最大值表

采区	主采煤层	W_{max} (mm)	U_{max} (mm)	i_{max} (mm/m)	k_{max} （10^{-3}/m）	ε_{max} （mm/m）
13、14采区	1，3，12，13，18$_{下}$	11184.5	2649.3	59.4	10.0	24.4

根据上述图表分析，首采区开采结束后地表沉陷面积为 3104.960hm^2，最大下沉值为 11184.5mm，最大影响范围为井田范围外约 290m，位于井田西南侧边界外。

3、全井田开采后地表移动变形预测

根据模拟预测，全井田各煤层全部开采后叠加影响情况见表 5.3-9，地表下沉、倾斜、水平变形等值线见图 5.3-15～5.3-19。

表 5.3-9 全井田各区域开采后地表变形最大值

采区	煤层	W_{max} (mm)	U_{max} (mm)	i_{max} (mm/m)	k_{max} (10^{-3}/m)	ε_{max} （mm/m）
全井田	1，3，4，5，12，13，18$_{上1}$，18，18$_{下}$	11184.5	2649.3	60.0	10.0	32.7

根据上述图表分析，全井田开采后，地表沉陷面积为 5429.900hm^2，最大下沉值为 11184.5mm，最大影响范围为井田范围外 550m。

5.3.5.2与原环评阶段地表沉陷预测结果对比分析

根据原环评阶段地表沉陷预测得出，地表最大下沉值为 16355.5mm，最大

严禁复制

倾斜值为 98.1mm/m，最大曲率值为 0.89×10^{-3}/m，最大水平移动为 4906.7mm，最大水平变形值为 44.8mm/m。全井田地表沉陷面积为 55.7km^2，地表最大下沉位置在井田东部的 24 采区。

根据对比分析，原环评阶段全井田开采情形下地表沉陷下沉影响预测值大于本次预测结果，其原因一是原环评阶段以采区范围概化，未按照工作面布局进行细化，预测结果偏差较大；二是原环评地质勘探深度低于目前，断层煤柱设置少，而本次考虑各煤层断层保护煤柱基础上进行分析；三是原环评考虑到垂深 1000m 以下资源开采情况，故而地表沉陷最大下沉值出现在煤层埋深较深的 24 采区，因此，本次评价预测的成果总体结论可信度高，但沉陷影响偏小。原环评阶段和本次评价预测结果对比见表 5.3-10。

表 5.3-10 不同评价阶段地表移动变形最大值表

预计范围	评价阶段	倾斜(mm/m)	曲率(10^{-3}/m)	水平移动（mm）	水平变形(mm/m)	下沉(mm)
首采区	原环评阶段	21.64	0.15	1442	9.87	4808
	本次评价	20.99	0.249	930.70	12.07	4091.25
全井田	原环评阶段	46.07	0.27	3583	21.01	11945
	本次评价	35.42	0.306	2068.80	15.72	8653.40

原环评至今，区域土地利用现状、地面设施及区域环境发生一定变化，环环评阶段井田范围内无永久基本农田等的保护目标，本次评价采用本次最新预测成果进行分析。

5.3.5.3地表沉陷影响范围

地表沉陷的影响范围受煤层厚度、上覆岩层的厚度、岩性、移动角和边界角影响。根据本井田的地质特征及开采条件，全井田开采后，地表沉陷面积约 5429.900hm^2，本矿井煤层开采引起的地表沉陷最大影响范围为单煤层边界外约 610.7m 范围，考虑工作面可布置情况，全井田各煤层叠加后井田边界外约 550m 区域，本次按照井田外扩 1000m 范围进行评价。

5.3.5.4地表移动延续时间和最大下沉速度预测

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在

上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表（当充填开采时，可能没有冒落带和裂隙带，仅有弯曲下沉带），使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用下式表示：

(1)地表移动延续时间 T=t1+t2+t3

式中：t1—移动初始期的时间；

t2—移动活跃期的时间；

t3—移动衰退期的时间。

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可采用如下经验公式计算：

当 H0≤400m 时：$T = 2.5H_0$

当 H0>400m 时：$T=1000\exp\left(1-\frac{400}{H}\right)$(d)

式中：H—工作面平均采深（m）。

银星一井本次评价区域煤层煤埋藏深度 105～1000m 之间，经计算，工作面地表移动变形时间最长为 4.99a。具体计算结果见表 5.3-11。

表 5.3-11 地表移动延续时间计算成果表

平均开采深度	地表移动延续时间（d）
100	250
200	500
300	750
400	1000
500	1221
600	1396
700	1535
800	1649
900	1743
1000	1822

(2)地表最大下沉速度

$$V0=K\frac{Wcm\cdot C}{H}$$

式中：K—下沉速度系数（1.2）；

Wcm—最大下沉值（mm），以本次极值法计算的各煤层平均最大

下沉值；

C—工作面推进速度（m/d），以141208工作面为例，工作面推进速度7.8m/d；

H—平均开采深度（m）。

根据上述公式可知，地面最大下沉速度与最大下沉值和工作面推进速度成正比。通过计算，各煤层开采后地表最大下沉速度约在9.53mm/d～40.82mm/d之间，具体计算结果见表5.3-12。

表5.3-12 地表最大下沉速度值计算成果表

煤层	1	3	4	5	12	13	18 上1	17	20
最大下沉速度（mm/d）	21.37	40.82	9.53	15.87	34.19	25.67	23.70	11.17	26.79

5.3.6 地表沉陷影响评价

5.3.6.1 对地形、地貌的影响

井田煤层开采后，其上覆岩层因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂隙和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区。由于大巷煤柱、采区边界煤柱分割，井田地表将出现下沉区，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶，并出现一些较大的、永久地表裂缝。本项目井田开采地表变形的特征主要如下：

(1)地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；

(2)开采下沉造成地形坡度永久变化只发生在采空区边界上方，且坡度变化较小；

(3)根据以往开采经验，煤层采深采厚比较小的区域（100以下）开采后地表沉陷主要表现形式是地表裂缝，沉陷台阶，局部出现沉陷坑，沉陷裂缝主要发生在采空区边界上方的局部区域；采深采厚比较大的区域（100以上）沉陷表现形式一般为整体缓慢下沉，仅在沉陷区边缘会出现轻微裂缝。井田各煤层采深在105m～1000m之间，平均采深以大于400m为主，采深采厚比以大于100m为主，因此，开采沉陷引起的地表下沉以整体下沉为主，区域内受地表沉陷影响区域以低缓丘陵地貌为主，基本不会改变区域总体地貌类型；

(4)井田所在区域主体构造为积家井背斜，总体地形为北高南低，地形较平

缓。井田范围内地形高差相对小；开采引起的下沉值最大为 11.18m，相对于地表落差而言影响不大。总体上，地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响较小。

(5)区域气候比较干旱，风沙多，降雨少，井田北部地水位高程在 1330m 左右，南部水位高程在 1270m ~1300m 之间，区域潜水整体上由北向南、地形高处往低处径流，开采沉陷区的地下水位埋深总体较深，地表沉陷后预计不会出现地下水出露，预计沉陷不会导致地表形成积水区。

总体看，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，地表沉陷对煤矿区域总体地貌类型影响不大。

5.3.6.2 对地面建（构）筑物的影响

根据调查，可能受沉陷影响范围内的地面建筑物主要为野麦子塘村居民住房等，多数为砖混结构，少数为钢混结构。《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017）》中制定了砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准，具体见表 5.3-13。

表 5.3-13 砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形ε (mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1mm～2mm 的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长小于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出				极度严重损坏	拆建

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形ε (mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)		
	大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险					
注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按上表分别进行。						

根据沉陷预测，随着井工开采范围的扩大和变化，采空区形成后将在地表形成沉陷和裂缝，对野麦子塘村居民住房、半个滩村居民住房和工业场地内建筑物存在一定影响，13 采区开采后预计野麦子塘村居民住房预计受地面形变影响较大，采煤工作面上方的构、建筑物大部分将受到Ⅳ级破坏，本次评价建议对村庄采取搬迁措施。半个滩村 1 户居民建议采取维修措施，确保其使用功能不受影响。工业场地预留保护煤柱以确保不受沉陷影响。煤炭开采影响的地面设施分布情况见图 1.8-1。

5.3.6.3 对基础设施的影响

(1)对公路及规划铁路影响分析

根据实地调查，井田周边 1km 范围内的公路主要为井田北部的 S308 盐中线、井田范围内的乡村道路及矿井进场道路，井田西侧边界外规划建设石银铁路专用线 1 条。

规划的矿区铁路从井田边界外 50m 处穿过，开采沉陷影响规划矿区铁路长度约 15.63km，但整个铁路区域沉陷值均较小，评价建议规划铁路实施过程中优化路由，与井田境界保持足够的距离；若无法落实规划避让措施时，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017 年）》中按照货运量划分等级，规划铁路为Ⅳ级，保护等级为Ⅳ级，按要求留设 5m 的维护带，确保井田开采沉陷不影响铁路安全运行。省道 308 从井田北部穿过，影响区段长度 3.91km，最大下沉值 9.6m，但影响周期很长，下沉值逐步产生，采用随采随治的方法保证省道的正常使用。根据全井田地表沉陷预测图可知，井田开采沉陷对矿井进场道路及井田范围内的乡村道路建议采取随沉随填措施保障其正常使用功能。

(2)对电力、通讯设施影响分析

规划建设的青山—灵州 750kV 输电线路有两座铁塔位于井田北部沉陷区

内，后续采用规划调整、防护加固等措施，以保证输电线路的正常运行。

根据实地调查，可能受影响的电力、通讯设施主要为本项目 35kV 供电线路及通讯设施，开采过程中定期对影响范围内的输电线路线塔及通信杆等进行巡查，对可能受采煤影响的线塔采取“采前加固”“采中纠偏”“采后恢复”的措施加以治理，确保输电线路安全运行。

5.3.6.4 对地表水体的影响

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿南湖水体影响情况水文观测系统评价》结论：南湖地表水体对矿区地下水涌水量没有影响，且对 14 采区地下水影响较小。根据调查，银星一井井田周边主要的地表水体为南湖蓄水工程，距离井田最近的区域为临近 14 采区的大南湖。大南湖（以其为主体建设了海子井湿地公园）距离井田边界 180m，距离最近的 1418 02 工作面 620m，地表沉陷预测结果显示，大南湖距离可能发生沉陷的边界距离为 390m，井田开采地表沉陷对大南湖区域无影响。

5.3.6.5 对蓄水池的影响

矿井蓄水池位于井田西部边界，23 采区开采期间将受到开采影响，地表沉陷变形将导致坝体变形而发生渗漏影响；根据 1202 号水文孔抽水试验，蓄水池所在区域浅部含水层与风氧化带直接联通，地表沉陷弯曲下沉带和采动裂隙破坏第四系局部隔水层将导致蓄水区发生蓄水下渗影响，后续根据工作面接续计划，采取搬迁或原址加固的办法进行处理，确保不发生坝体渗漏及蓄水下渗影响，保障其使用功能。

5.4 生态影响评价

项目运行期生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，进而间接影响土地利用、土壤、植被以及野生动物的生存环境，本节在预测结果基础上，分别分析对土地利用、植被、土壤侵蚀的影响。

5.4.1 对土地利用影响分析

地表沉陷对土地利用的影响主要表现在：一是矿区规划煤矿采空区塌陷，导致区域内的地形坡度发生变化或出现裂缝；二是地表沉陷带来的水土流失加

重次生影响所造成的地表农作物和植被的破坏。本项目煤炭开采将会造成采空沉陷区出现裂缝、不均匀下沉、不均匀倾斜，影响区域内土壤理化性质变化及水分分布，继而对地表植被造成一定影响，造成新增水土流失。

5.4.1.1 对土地资源的损害影响分析

(1)采煤对土地资源的损害程度分级标准

结合井田开采煤层赋存地质特点、采煤地表移动变形特征、中华人民共和国自然资源部《矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）中表A.1给出了采煤塌陷地生态问题严重程度分级标准。评价将评价区地表土地损毁程度划分为轻度影响区、中度影响区及重度影响区三种类型。本项目参照山地丘陵矿区标准进行评价，在评价时，以水平变形、深厚比和各设施损毁程度进行综合评判，评价指标具体见表5.4-1。

表5.4-1 采煤塌陷地生态问题严重程度分组信息表

严重程度分级	基本定义与特征	分区定义与特征		
		高潜水位平原矿区（塌陷易积水）	低潜水位平原矿区（塌陷不积水）	山地丘陵矿区（塌陷耕地较少）
I级（重度）	场地存在重大地质安全隐患，地质条件不稳定，或场地存在具有影响环境安全的重大水土污染问题，或存在严重土地损毁、水资源破坏，地表植被生境受到严重影响，生态退化严重。	煤炭开采后地表沉陷幅度≥2.0m，或地表附加坡度≥10mm/m，或地表出现永久性积水区域。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建（构）筑物遭到严重损毁，无法保证基本功能。	煤炭开采后地表沉陷幅度≥3.5m，或地表附加坡度≥15mm/m，或开采深厚比≤80。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建（构）筑物遭到严重损毁，无法保证基本功能。	煤炭开采后地表沉陷幅度≥6.0m，或地表水平拉伸变形值≥12mm/m，或开采深厚比≤60。房屋设施、道路、水利基础设施等建（构）筑物遭到严重损毁，无法保证基本功能。
II级（中度）	场地存在一定的地质安全隐患，地质稳定性较差，或场地局部存在水土污染，存在一定程度土地损毁、水资源破坏，局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件较为稳定，生态系统结构与功能较为完好。	煤炭开采后地表沉陷幅度0.5m～2.0m，或地表附加坡度3～10mm/m，或潜水位埋深<80cm，或地表出现季节性积水。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建筑物、构筑物遭到中度损毁。	煤炭开采后地表沉陷幅度1.5～3.5m，或地表附加坡度6～15mm/m，或开采深厚比80～120。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建筑物、构筑物遭到中度损毁。	煤炭开采后地表沉陷幅度3.0～6.0m，或地表水平拉伸变形值5～12mm/m，或开采深厚比60～100。房屋设施、道路、水利基础设施等建筑物、构筑物遭到中度损毁。
III级（轻度）	场地不存在地质安全隐患和水土污染，地质稳定性与水土质量良好，地表仅存在少量土地损毁或水资源破坏，仅局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件稳定，生态系统结构与功能完好。	煤炭开采后地表沉陷幅度≤0.5m，或地表附加坡度≤3mm/m，或潜水位埋深≥80cm，或地表不出现积水。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建（构）筑物受到较小的损毁或无损毁。	煤炭开采后地表沉陷幅度≤1.5m，或地表附加坡度≤6mm/m，或开采深厚比≥120。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建（构）筑物受到较小的损毁或无损毁。	煤炭开采后地表沉陷幅度≤3.0m，或地表水平拉伸变形值≤5mm/m，或开采深厚比≥100。房屋设施、道路、水利基础设施等建（构）筑物受到较小的损毁或无损毁。
注1：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别；				

2024/10/28 10:00 Document

注 2：山地丘陵矿区塌陷面积较大山前平地区的程度分级可参照平原矿区划分； 注 3：应用开采深厚比指标判断时，对应地表的区域为地下采空区范围。

(2)采煤对土地资源损害程度及范围

根据本矿井设计各个煤层分采区"自上而下"开采顺序，采煤沉陷区土地"边沉陷、边复垦、边利用"原则和生态环境影响评价"远粗近细"评价原则，本次环评按首采区和全井田 2 个阶段进行土地损毁预测评价。

根据沉陷预测结果可知，首采区开采后采空区沉陷面积约 3104.69hm²，其中重度损害区面积 378.81hm²、中度损害区面积 979.54hm²、轻度损害区面积 1746.34hm²；全井田开采后，采空区沉陷面积约 5429.90hm²，其中重度损害面积 1117.68hm²，中度损害面积 1540.62hm²，轻度损害区面积 2771.59hm²。

煤炭开采各类土地损毁程度见表 5.4-2，首采区及全井田开采土地损害程度分区见图 5.4-1、图 5.4-2。

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 392/709

表 5.4-2 煤炭开采各类土地损毁表 单位：hm^2

时段	土地损毁程度	村庄	工业用地	公路用地	管道运输用地	灌木林地	旱地	裸土地	农村道路	其他草地	其他林地	乔木林地	人工牧草地	沙地	设施农用地	水库水面	天然牧草地	养殖坑塘	坑塘水面	采矿用地
首采区	轻度	3.71	8.02	4.50	1.39	161.36	15.55	4.84	7.61	0.07	1.54	1.24	18.13	50.86	0.32	6.83	1460.38			
	中度	4.06	0.00	0.99	0.03	92.93	18.88	0.17	4.35	7.68	0.46	0.12	9.66	49.29	0.83	0.00	790.10			
	重度	3.60	0.00	0.86	0.00	66.75	50.92	0.25	1.79	13.40	0.33	0.02	3.66	25.35	0.27	0.00	211.58			
	合计	11.37	8.02	6.35	1.42	321.04	85.34	5.26	13.75	21.15	2.34	1.38	31.45	125.51	1.42	6.83	2462.06			
全井田	轻度	7.84	8.03	11.76	0.86	239.00	17.09	18.00	17.98	0.25	5.73	1.25	19.04	80.81	0.54	14.38	2313.51	0.00	0.00	15.55
	中度	3.89	0.00	2.89	0.71	197.72	17.33	0.36	6.74	7.61	0.68	0.16	8.75	77.85	0.74	2.00	1213.18	0.00	0.00	0.00
	重度	4.68	0.00	3.77	0.35	314.23	50.92	1.21	4.13	17.23	8.50	1.28	3.66	91.95	0.96	0.00	614.36	0.28	0.16	0.00
	合计	16.41	8.03	18.42	1.93	750.95	85.34	19.57	28.85	25.08	14.90	2.69	31.45	250.61	2.24	16.38	4141.05	0.28	0.16	15.55

严禁复制

5.4.1.2 地表沉陷引起积水及土壤盐碱化分析

根据本次评价期间调查，第四系含水层地下水与地表水具有基本相同的分水岭，松散层潜水主要沿相对隔水层（如土层、泥质岩等）顶面由高向低潜流运移。井田北部地水位高程在 1330m 左右，南部水位高程在 1270m ~1300m 之间，区域潜水整体上由北向南、地形高处往低处径流。井田内地下水埋深以大于 6m 为主。根据调查，勘查区东南部外围海子井至灵武盐场一带地势低洼的地方存在盐碱化滩地，与区域地表水聚集、地下水出漏且蒸发量大有关，因此，若区域煤炭资源开采沉陷形成积水区时，地表存在形成盐碱化滩地的可能性。本次评价将区域地表下沉值与地下水埋深进行叠加分析，开采沉陷区的地下水位埋深总体较深，经叠加地表沉陷影响后，沉陷影响发生后区域潜水位埋深仍以 ≥1.5m 为主，研究区域地表沉陷不会造成地面积水，不存在地下水出露、引起地面积水和土壤盐碱化的可能性，首采区、全井田地表下沉与地下水埋深对照情况见图 5.4-3、图 5.4-4。

5.4.1.3 对土地利用现状影响分析

本次评价将地表沉陷预测结果与土地利用现状图进行叠加分析，根据预测，井田开采对区域损毁影响集中在草地方面，其中首采区受影响的天然牧草地、灌木林地、沙地和耕地的占比分别达到 79.30%、10.34%、4.04%、2.75%；全井田开采后受影响的天然牧草地、灌木林地、沙地和耕地的占比分别达到 76.26%、13.83%、4.62%、1.57%。地表沉陷重度损毁区分布在井田内均匀分布，首采区、全井田开采后，重度损毁区分别占沉陷区面积的比例分别为 12.20%、20.58%。

矿井地下煤炭开采势必会打破覆岩及地表原有应力平衡，破坏岩土层原有结构的完整性，造成覆岩垮落和地表开裂，进而损害煤矿区地质环境。井田所在区域属于低缓丘陵地貌，根据本项目及其他生产矿井地表沉陷现状调查表明，平缓地带的地表沉陷以整体下沉形态为主，地表下沉盆地形成较缓慢，工作面间裂缝会随着相邻工作面煤层开采而基本自然恢复，在停采线附近及沉陷区边缘附近会出现永久裂缝，采煤过程中通过采取随沉随填措施和自然恢复相结合方式恢复土地现状，总体上不会影响区域土地使用功能。

一个充分采动的沉陷盆地可划分为三个不同的损坏区，沉陷边缘区对土地利用损坏主要表现为裂缝和台阶、坡地区损坏主要表现为附加坡度的产生、下沉盆地盆底部损坏主要表现为地下潜水位的抬升，具体见图 5.4-5。

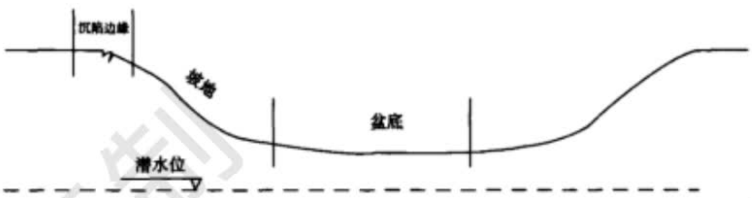


图 5.4-5　井田开采沉陷对土地利用损坏示意图

土壤生产力是由土壤本身的肥力属性和发挥肥力作用的外界条件共同决定的。根据相关文献（李树志,鲁叶江,高均海等.开采沉陷耕地损坏机理与评价定级[J].矿山测量,2007,2(6):32-34 等），将裂缝和台阶、附加坡度、下潜水位埋深、水利设施损坏情况等指标作为土壤生产力下降的评价参数指标，提出了耕地损坏等级表，具体见表 5.4-3。

表 5.4-3　开采沉陷土壤生产力损坏等级表

损坏等级	损坏程度	评价参数				损坏分类
		裂缝宽度/台阶高度（cm）	附加坡度（‰）	潜水位埋深（m）	水利设施	
I	土壤生产力降低25％	＜20/＜10	＜20	1.0～1.5	基本完好	轻度损坏
II	土壤生产力降低50％	20～50/10～30	20～50	0.5～1.0	部分损坏	中度损坏
III	土壤生产力降低75％	50～100/30～80	50～100	0～0.5	完全损坏	严重损坏
IV	土壤生产力降低100％	＞100/＞80	＞100	＜0	-	完全损坏
本项目影响情况		现状裂缝宽度＜20	＜20	大于1.5m	本项目不涉及	
注：上述耕地损坏评价参数可选用损坏主导因子值，也可同时使用，当同一耕地采用不同的评价因子出现不同结果时，应选取损坏等级较高值。						

开采沉陷将导致沉陷区出现裂缝、不均匀下沉、不均匀倾斜，影响区域内土壤理化性质变化及水分分布，进而影响土地生产力，采煤沉陷区裂缝密度和宽度越大、土壤水分损失量越大，对土地生产力的负面影响越大，由于井田受煤炭开采影响的区域以低缓丘陵地貌为主，矿井的形成的裂缝台阶分析预计最大在 10cm～20cm 之间，地表沉陷预测表明由地表沉陷造成沉陷盆地属于平缓过渡过程附加坡度小于 20‰。区域内第四系潜水含水层分布不均匀、含水量小、富水性弱、地下水径流量小，植被生长的水源以土壤涵养的大气降水为主

要水源，区域地形总体较平缓、地下水含水量小、年降水量小等现状分析，地表沉陷盆地内预计不会形成积水，不会发生局部土地利用现状变化现象，地表沉陷预计潜水位在受沉陷影响后的盆地底部其埋深仍以大于 1.5m 为主。区域内农田以旱耕地为主，不涉及农田水利设施。对照表 5.4-3 分析，井田开采对区域土壤生产力降低程度以轻度损害为主。

综上所述，井田所在区域植被生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，因地表沉陷带来的土壤水分分布变动而受到一定影响，总体上不会造成区域的植被演替，地表沉陷带来的地形变化及潜水含水层局部区域流场变化不会对区域土地现状及利用途径造成影响，评价区土地利用现状受采煤沉陷影响程度小，土地利用现状不会发生明显变化。

5.4.2 对植被的影响分析

按照地表沉陷影响情况叠图分析可知，受地表沉陷影响的植被类型主要以黑沙蒿植被类型为主，受影响范围内无高大乔木集中分布区，全井田受影响植被类型分区见图 5.4-6。

本项目对植被的影响主要为地表沉陷将位于采动裂缝、沉陷和滑坡上的植被根系被暴露或拉断，有的甚至直接被埋没或跌落在裂缝中，造成植被枯死；另外，由于采动地表移动变形会对植被产生间接影响，使土壤结构、温度、湿度发生变化，水土与肥料流失，从而导致植被生产环境恶化，在一定时期会影响植被正常生长。另外地表沉陷造成潜水含水层地下水流向变化或井下开采形成的导水裂隙带导通潜水含水间接影响植物生长等。

根据调查，井田区域第四系全区分布，地下水补给来源主要接受大气降水的渗入补给，孔隙潜水分布不连续且为弱富水性。本区煤系地层之上覆地层在积家井背斜轴部无完整隔水层分布，在收到采煤影响情况下可能导通浅部含水层，背斜轴部通过采取留设禁采区及划定各煤层可采上限的方式避免煤层导通浅部含水层，隔断了地表水系及第四系含水层与深部含水层之间的水力联系。根据导裂带计算，煤炭开采后发育的导裂带不会导通第四系孔隙潜水，对潜水含水层的影响主要体现在地表弯曲下沉带形成后导致现状含水层局部流向改变而影响现状立地条件。

根据前节分析，项目所在区域以黑沙蒿植被为主，区域植被均为广布种和常见种，受地表沉陷影响区域以低缓丘陵地貌为主，沉陷后不会出现积水区且沉陷区地下水埋深以大于1.5m为主，土壤发生盐化的可能性小，地表沉陷总体上对生产力的降低程度有限，对于重度损毁区需落实井下回填、地表综合整治降低地表沉陷影响；通过对受损的灌木进行扶正或补植，对草本植被进行补种，不会造成区域植被演替和损坏，总体上，项目实施对区域植被影响较小。

5.4.2 对野生动物影响分析

本项目所在区域野生动物以广布种为主，评价范围内的濒危物种和国家级保护动物为鸟类，其生活范围位于海子井湿地公园范围内。项目实施对野生动物的影响主要表现为：一是，改变土地利用方式，占用了野生动物的栖息环境，减少了原有野生动物的栖息与活动范围；二是，工业场地在运行过程中产生的设备噪声较大，不可避免对井田区域内动物区系的组成、种群结构、数量动态和分布格局产生不利影响。

本项目已建成投运多年，采矿过程中主工业场地及东南部工业场地的机械噪声及人为活动使野生动物远离作业场地，迁徙到距离工业场地较远的区域内，已重新融入到有人类活动影响的自然环境中。矿井周边人类活动强度较大，进场道路及乡村道路等纵横辐射，周边现状野生动物已适应区域环境。本次新建南部风井场地及扩建主工业场地对动物产生新的不利影响，新增占地和人为活动将压缩了它们的自然活动空间，改变其生境。区域内生态系统以荒漠草原为主，天然牧草地草地广布，草地系统植被稀疏，区域生境异质性差异很小，局地迁移对动物生存环境影响不大，也不会引起区域内野生动物群落组成和数量发生变化。地表沉陷分析表明，矿井采煤沉陷不会导致区域土地利用现状发生变化或演替，预计塌陷区不会出现积水区，地表沉陷对动物生境影响较小。

现状调查及分析表明，工程占地及井田范围无大型湖泊、水库及大型河流水域，评价范围内的海子井湿地公园内现存保护鸟类遗鸥等，本次改扩建地面工程远离海子井湿地公园布置，距离主要保护鸟类分布区较远，项目建设不会影响其栖息地、繁殖地等，具体见5.4.10节。

综上，项目实施对区域野生动物的不利影响轻微。

5.4.5 对土壤侵蚀的影响分析

煤炭开采后使地表发生沉陷、裂缝、错位等，使原地貌起伏度增加和土壤侵蚀的强度增加。随着沉陷深度的增大，坡度增大，不但使水力侵蚀强度增大，在局部错位较大、裂缝较多的地区，地表径流汇集，深层渗漏，为重力侵蚀提供了有利条件，使陷穴、滑坡、崩塌、泻溜等侵蚀发生的概率增加。同时地表松散物增加，也为风蚀提供了一定的物质基础。根据沉陷稳定后地面坡度的大小，可将地面沉陷对侵蚀程度的影响分为六个等级，具体见表 5.4-4。

表 5.4-4　地面坡度与侵蚀强度之间的关系

影响级别	地面倾斜（mm/m）	侵蚀强度
I	＜17	不发生侵蚀
II	17-52	微度侵蚀
III	52-88	轻度侵蚀，有少量纹沟出现
IV	88-123	中度侵蚀
V	123-176	强烈侵蚀
VI	＞176	极强烈以上侵蚀

项目区以冲洪积平原地貌为主，地形高差较小，沉陷盆地效应对地表影响主要表现在区域大范围内整体下沉，沉陷边缘地带坡度增加。根据沉陷预测分析，本项目全井田煤层开采后，地面倾斜综合最大影响值为 60.0mm/m，沉陷增加量为轻度侵蚀，地表沉陷后土壤侵蚀量有所增加，但整体土壤侵蚀强度不会发生大的变化，只是局部地块可能会在沉陷后土壤侵蚀强度上升一个等级。总体上，煤矿开采对土壤侵蚀的影响不大，地表沉陷前后土壤侵蚀强度变化不大，土壤侵蚀使得土壤有机质、全氮、速效磷养分含量减少，势必会降低土地的生产力，因此，应及时采取生态整治措施，恢复植被，改善环境。

5.4.6 对土壤沙化的影响分析

本次环评利用《生态功能区划暂行规程》提供的指标体系进行土壤沙化敏感性进行分析。不敏感区域基本不会发生沙漠化，敏感区域就有发生沙漠化的可能。土地沙漠化可以用湿润指数、土壤质地及起沙风的天数等来评价区域沙漠化敏感性程度，具体指标与分级标准见表 5.4-5。

表 5.4-5 沙漠化敏感性分级指标

敏感性指标	不敏感	轻度敏感	中度敏感	高度敏感	极敏感
湿润指数	>0.65	0.5-0.65	0.20-0.50	0.05-0.20	<0.05
冬春季大于 6m/s 大风天数	<15	15-30	30-45	45-60	>60
土壤质地	基岩	黏质	砾质	壤质	沙质
植被覆盖(冬春)	茂密	适中	较少	稀疏	裸地
分级赋值(D)	1	3	5	7	9
分级标准(DS)	1.0-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	6.1-8.0	>8.0

沙漠化敏感性指数计算方法：

$$DSj = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^{4} D_i}$$

式中：DSj 为 j 空间单元沙漠化敏感性指数；

Di 为 i 因素敏感性等级值。

评价区内湿润指数为干燥度的倒数，反映了一个区域热量和水分之间的相互作用关系，经计算湿润指数为 0.11，分级赋值为 7，属于高度敏感；冬春季大于 6m/s 大风的天数多于 50 天，分级赋值为 7，属于高度敏感；土壤质地为沙质，分级赋值 9，属极敏感；评价区总体植被盖度较稀疏，在冬春季节自然植被盖度稀疏，分级赋值 7。根据计算，评价区沙漠化敏感性指数为 7.0，属于沙漠化高度敏感区，较易发生沙漠化。

矿井位于毛乌素沙漠西南边缘，根据《全国防沙治沙规划（2021—2030 年）》，属于半干旱沙化土地类型区，毛乌素沙地生态保护修复区。《中华人民共和国防沙治沙法》中规定："防沙治沙实行统一规划。从事防沙治沙活动，以及在沙化土地范围内从事开发利用活动，必须遵循防沙治沙规划"。

现状调查表明，评价区潜在风力侵蚀量相对较高（8.00-8.50 kg/m²/a），而实际风力侵蚀量则为 4.50-5.00kg/m²/a，防风固沙量则为两者的差值，为 3.00-4.00 kg/m²/a，评价区防风固沙量处于中等偏下水平，在依法合理有序开展矿产资源活动时，特别需要注意评价区生态系统服务防风固沙功能的保护。井田煤层开采后，地表沉陷产生裂缝、沉降台阶、沉陷坑使得矿区地表微地形会发生变化，造成地表土壤结构破坏，地表降水后水分在表层土壤的分布的变化，即凹陷地水分汇集植被盖度增加，凹陷地边缘的裂缝区水分蒸发加快，土壤侵蚀加剧，增加土壤沙漠化的风险。通过对已形成的采煤沉陷区现场调查，采煤沉

陷产生的裂缝、沉降台阶、沉陷坑等经过充填、平整、植被恢复等措施治理后，沉陷区内未发现明显的土壤沙化情况。但是，在地表沉陷形成的地表裂缝区容易受到风蚀，从而形成沙化。因此，在开采过程中，需要加大对沉陷裂缝区进行风蚀沙化监测，对裂缝区采用及时充填、平整等措施预防裂缝沙化，结合现状开采矿井运行情况分析，在采取生态恢复治理措施的情况下，本项目实施对区域土壤沙化影响较小，不会加剧区域土壤沙化敏感程度，能够保证区域防风固沙功能以及沙漠化敏感程度。

5.4.7 对生态系统的影响分析

本项目的建设将在一定程度上影响井田原有的景观格局，改变项目区的景观结构。根据生态学的观点，系统结构是否合理决定了系统功能状况的优劣。就本项目区域来讲，从内因上对生态系统起决定作用的是水分和植物，而其中最为关键的是水分；从外因上起决定作用的是人类活动。

5.4.7.1 对生产力的影响分析

评价区分布有森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠生态系统等7类生态系统及裸土地等，以草地和灌丛生态系统为主，根据生态现状评价，按照土地损毁程度对应的生产力降低情况表，叠加生态系统现状图分析。项目开采地表沉陷影响对生态系统的影响面积具体见表5.4-6，首采区、全井田开发后生态系统受塌陷影响分级见图5.4-7、图5.4-8。

表5.4-6 项目开采对生态系统影响面积统计表 单位：hm^2

开采阶段		森林生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	城镇生态系统	荒漠生态系统	其他	合计
		阔叶林	阔叶灌丛	稀疏草地	湖泊	耕地	居住地+工矿交通	沙地+盐碱地	裸土地	
首采区	轻度	2.79	161.39	1478.79	6.83	15.86	17.62	50.87	12.46	1746.61
	中度	0.58	92.93	807.44	0.00	19.70	5.08	49.29	4.52	979.54
	重度	0.35	66.75	228.65	0.00	51.19	4.47	25.35	2.04	378.81
合计		3.72	321.07	2514.89	6.83	86.76	27.16	125.52	19.02	3104.96
全井田	轻度	6.97	239.00	2332.79	14.38	17.63	44.04	80.81	35.98	2771.59
	中度	0.84	197.72	1229.54	2.00	18.07	7.49	77.85	7.10	1540.62
	重度	9.78	314.23	635.25	0.44	51.88	8.80	91.95	5.34	1117.68
合计		17.59	750.95	4197.58	16.82	87.59	60.33	250.61	48.42	5429.90

本次评价依据现状调查阶段利用NPP模型统计的区域生物量情况及现状调查成果进行分析，开采地表沉陷影响生产力损失核算，轻、中、重度区分别以

20%、40%、60%计，据此核算生产力下降情况见表 5.4-7。

表 5.4-7 项目开采评价区植被净生产力损失量 单位：t/a

开采阶段	轻度	中度	重度	合计
首采区	1211.27	1358.62	788.12	3358.01
全井田	1922.10	2136.84	2325.34	3682.35

由现状评价可知，评价区平均净初级生产力为 346.75gC/(m²·a)，首采区受沉陷影响区的净生产力 10766.45t/a，全井田开采后受沉陷影响区的净生产力为 18828.17t/a。首采区开采后受沉陷影响区净生产力下降量为 3358.01t/a，约该区域植被净生产力的 31.19%；全井田开采后受沉陷影响区净生产力下降量为 6384.28/a，约该区域植被净生产力的 33.91%。综上，煤炭开采后对区域植被生产力产生一定影响，但不会降低区域生态系统生产力等级，仍为"较低"水平，但需采用充填裂缝、补植植被及降低地表沉陷量等措施降低地表岩移对植被生产力的影响。

5.4.7.2 对物种多样性影响分析

根据前节分析调查，井田区域以草地和灌丛生态系统为主，区域动植物物种以广布种为主，区域内重点保护鸟类主要位于海子井湿地公园范围内，井田开发对区域生态环境的造成一定负面影响，总体上不会改变生态系统类型。本次评价从野生维管束植物丰富度、野生动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、受威胁物种的丰富度、外来物种入侵度等方面定性分析，认为井田建设对于区域生物多样性影响不大，因此对评价区生物多样性影响较小，具体见表 5.4-8。

表 5.4-8 生物多样性指标影响分析

指标	影响程度
野生维管束植物丰富度	项目不会导致工程区微管植物种类减少，影响不大。
野生动物丰富度	生产期施工噪声和人员活动会降低工程区附近野生动物数量和种类，但不会导致评价区野生动物丰富度降低。
生态系统类型多样性	与评价区相比，项目占地面积不大，地表沉陷后复垦为原地类，不会导致生态系统类型多样性降低。
物种特有性	评价区未发现特有物种，因此工程对物种特有性影响很小。
受威胁物种的丰富度	本项目不会导致评价区某个动植物物种数量大幅降低进而变成受威胁的物种，因此对受威胁物种的丰富度影响不大
外来物种入侵度	本项目生态恢复时，不选用外来物种，不涉及外来物种入侵问题，因此对外来物种入侵度影响很小。

5.4.7.3 对生态完整性影响分析

本项目属于井工煤矿，煤矿生产不会直接减少地表自然植被，但地表沉陷会影响自然植被生长，降低生态系统生产力。该区域生态系统阻抗稳定性和恢复稳定性均较差，遭受外界干扰破坏后的生态环境需要人为的强烈干预与能量的持续输入才能得以恢复。对此，应加强矿区沉陷区治理和植被恢复，合理规划布置各项生态工程建设，避免破坏敏感或关键的生态单元和廊道，维持区域生态系统的完整性。

5.4.8“三废”排放对生态环境影响分析

(1)粉尘排放对生态环境的影响

矿井工业场地采暖利用电厂余热，煤炭开采做到煤炭“不露天、不落地”，生产环节采用筒仓储煤，采用全封闭式输煤栈桥，并采用抑尘、除尘措施防治煤尘，煤尘达标排放，同时加强厂区绿化，矿井运行对周围植被影响较小。总体看，大气污染物排放对生态环境影响小。

(2)废水对生态环境的影响

项目运营期，矿井水、生活污水经处理后，全部回用，不外排外环境，对生态环境有一定改善作用。

(2)固体废物对生态环境的影响

运营期掘进矸石不出井、洗选矸石用于井下充填和塌陷区整治等途径进行综合利用，煤矸石处理处置对生态环境影响较小；矿井水处理站煤泥脱水后外售；生活污水处理站污泥送至生活垃圾经集中收集后定期送环卫部门处置；危险废物经危废暂存间暂存后，交有资质单位处置。营运期固废全部妥善处置，对生态环境影响较小。

5.4.9 对永久基本农田及基本草原影响分析

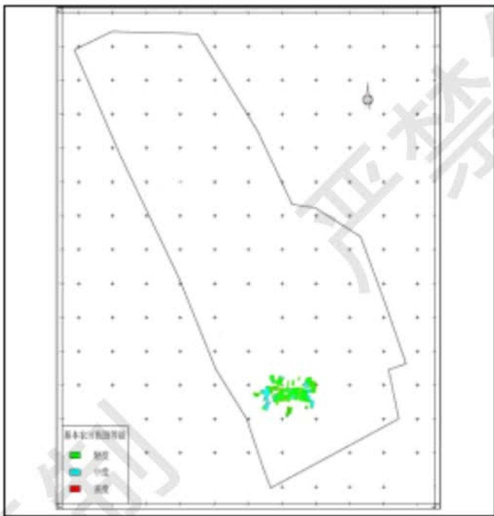
矿井新增占地不涉及永久基本农田及基本草原，对永久基本农田、基本草原的影响主要为矿井后续运行过程中地表沉陷土地损毁带来的影响。根据本次评价期间核实了井田及外扩 1000m 范围与区域“三区三线”位置关系，井田范围内共涉及永久基本农田 80.9531hm^2，井田外扩 1000m 范围内无永久基本农田。

经对照灵武市“国土空间规划”一张图可知，井田范围内涉及基本草原 80.2480hm²、评价区（井田外扩 1km 范围）内涉及 229.7893hm²。

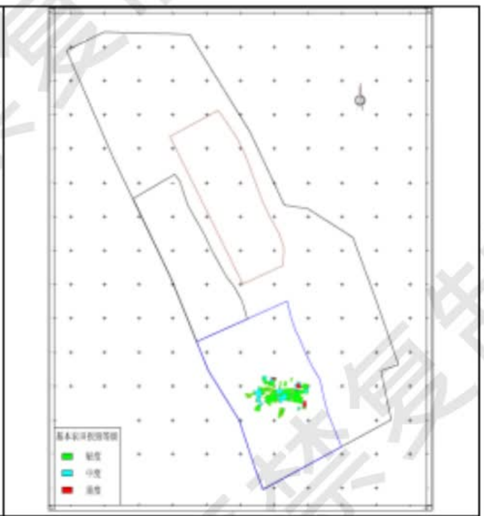
根据预测分析，评价区不同采煤时段永久基本农田及基本草原受损毁面积统计结果见表 5.4-9，井田开采后基本农田、基本草原损毁等级分区见图 5.4-9。

表5.4-8 井田煤层开采各类土地利用类型损毁面积统计表

时段	类型程度	永久基本农田（hm²）	基本草原（hm²）
首采区	轻度	75.98	151.53
	中度	4.29	0.15
	重度	0.00	0.00
	小计	80.27	151.68
全井田	轻度	74.66	221.77
	中度	5.08	5.78
	重度	0.54	1.07
	小计	80.27	228.62



首采区开采后永久基本农田受影响程度分区



全井田开采后永久基本农田受影响程度分区

2024/10/28 10:00 Document



首采区开采后基本草原受影响程度分区　　全井田开采后基本草原受影响程度分区

图 5.4-9　矿井开采后永久基本农田及基本草原沉陷影响分区图

(1)对永久基本农田影响分析

根据调查结果，井田南部野麦子塘村附近建成了永久基本农田 80.27hm²，由表 5.4-4 可知，全井田开采后受影响的基本农田面积为 80.27hm²，受影响的基本农田中轻度损毁、中度损毁、重度损毁的面积分别为 74.66hm²、5.08hm²、0.54hm²，占比分别为 93.01%、6.33%、0.67%，其中重度损毁区，即煤炭开采后地表沉陷幅度≥6.0m，或地表水平拉伸变形值≥12mm/m 区域主要分布在永久基本农田边角区域，重度区的占地面积及占比均较小。区域内永久基本农田以旱地为主，无灌渠、喷灌等农田水利设施分布，区域内第四系潜水含水层分布不均匀且水质较差，对于农作物生长的生态意义较小，通过留设浅部煤层禁采区和各煤层风氧化带限高开采后，煤层开采不会导通地表，故而地表沉陷对于农田保水、土壤肥力和生产力的负面影响有限。根据采煤沉陷积水影响分析可知，煤炭开采预计不会形成积水区，沉陷影响发生后区域潜水位埋深仍以≥1.5m 为主，不会改变区域土地利用现状，但开采沉陷形成的下沉盆地将造成局部区域机械耕作困难等。

本项目建设永久及临时用地均不占用永久基本农田，但在矿井开采过程中的地表岩移将对基本农田造成影响，相关研究总结表明，地表移动变形通过改变土壤理化性质造成生态植被损害，即采煤沉陷地区裂缝造成土壤含水量下降，从而使土壤中砂性颗粒增多，土壤密度、毛管孔隙度等发生动态变化，加

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 404/709

2024/10/28 10:00 Document

速了土壤侵蚀、氮和磷流失、土壤总碳下降。本次所采取的高位注浆充填工艺减沉量小，后续运行过程中须通过合理布设工作面，优化开拓方案和开采方式，采用沿空留巷、条带采煤等保护性开采措施减缓地表沉陷，对受地表沉陷影响的永久基本农田损毁区加大治理力度，改善基本农田区域农田水利设施，确保使用功能不受影响，种植的适宜性不降低。

(2)对基本草原影响分析

井田所涉及基本草原位于主工业场地西北侧 900m、盐中线南侧 900m 处的条带区域内，本次评价范围内评价区内涉及基本草原 229.7893hm²、井田范围内 80.2480hm²，由表 5.4-4 可知，全井田开采后受影响的基本草原面积为 228.62hm²，受影响的基本草原中轻度损毁、中度损毁、重度损毁的面积分别为 221.77hm²、5.78hm²、1.07hm²，占比分别为 97.00%、2.53%、0.47%，其中重度损毁区主要分布在井田东北部。根据现场踏勘分析，基本草原所在区域以天然牧草地为主、植被类型以黑沙蒿为主，区域内植被覆盖度以较低为主，以黑沙蒿为主的小灌木生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，第四系潜水含水层生态供水意义较小，受采煤影响沉陷区浅部含水层预计不受煤层开采导通影响，在地表下沉量较大区域受沉陷坡面、地裂缝等的形成对于土壤水分含量和分布造成影响，对基本草原区域生长的立地条件有一定负面影响。运行过程中通过对受影响的基本草原分布区采取扶正、补植或围栏封育等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。

5.4.10 对宁东海子井湿地公园的影响分析

根据调查，井田东侧边界外建成了南湖蓄水工程，并于 2019 年设立了宁东海子井湿地公园（以南湖蓄水工程中的大南湖为主体建设），海子井公园距离井田边界最近距离为 180m。井田 DF5 断层以东由于煤系地层埋深在 1000m 以上，矿井无开采计划，距离 14 采区 1418 - 02 工作面最近为 620m，矿井煤炭开采影响范围与深度相关，根据工作面布局分析，矿井距离海子湿地公园最近且深度最深的工作面为 1418 - 02 工作面，开采 1418 - 02 工作面的影响范围为 120m（基岩段 70°、表土段 45°计算的移动角计算其影响范围），可知开采 1418 - 02 工作面不会影响大南湖蓄水工程，地表沉陷预测分析表明，矿井开采

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 405/709

或地表沉陷影响在 14 采区区域不会超过井田境界，距离海子井湿地公园约 390m。由于 DF5 断层为逆断层的上盘，倾向 SWW，预计导通影响范围位于断层西侧，本次导裂带计算工作面附近的 S305 钻孔显示煤炭开采导通的地层为煤系地层。湿地公园与矿井距其最近工作面位置关系见图 5.4-10、井田开采沉陷区范围与湿地公园位置关系见图 5.4-11。

矿井一侧地面高程为+1324m，大南湖设计水位标高为+1310m，由于 DF5 断层以东区域无工作面布局，其两侧第四系的水力联系预计将受到破坏，DF5 断层以西区域由于地表沉陷影响将导致浅部含水层地下水流向沉陷区。根据 6.5.6 节分析，由于 DF5 东侧第三系隔水层的存在，矿井与大南湖区域的浅部水力联系仅为第四系潜水含水层，由于含水层富水性差且海子井湿地公园属于利用区域煤矿矿井水存蓄而形成的水体，和地下水补给无关，总体上地表沉陷对海子井湿地公园无影响。

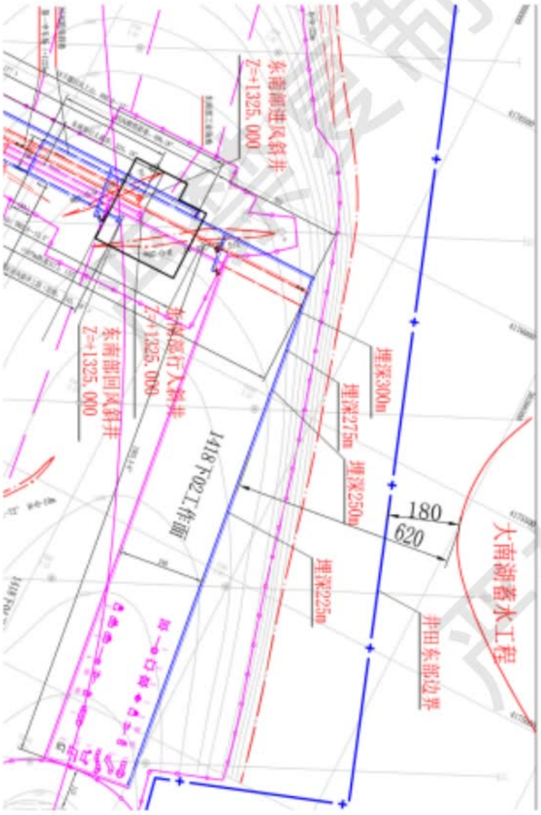


图 5.4-10　　湿地公园与矿井距其最近工作面位置关系图

现状调查表明，海子井湿地公园范围内有野生维管束植物 30 科 64 属 74

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

种，脊椎动物19目30科60种，其中国家Ⅱ级重点保护野生植物1种，为甘草；国家Ⅰ级重点保护野生动物1种，为遗鸥；国家II级重点保护野生动物3种，分别为红隼、红脚隼和纵纹腹小鸮；宁夏重点保护野生动物11种，分别为青头潜鸭（全球极危物种）、凤头䴙䴘、苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭、环颈雉、白腰雨燕和家燕。海子井湿地公园为保护遗鸥建设，区域内遗鸥等的栖息和繁殖活动限于宁东海子井湿地公园内的湖心岛上，其生活区域位于湿地范围内。海子井湿地公园周边主要以沙丘滩地为主，滩地上有以柠条为主的灌木林，荒漠草原生境较为稳定。湖边沙蒿、碱蓬等沙生、盐生植物生长茂盛，有数量巨大的摇蚊和豆娘等分布，食源丰富。本次改扩建地面工程远离海子井湿地公园布置，距离以水体内湖心岛为主体的生态保育区大于4km，距离主要保护鸟类分布区较远。矿井地面设施运行过程中产生的废气、噪声对湿地公园影响较小；矿井水及生活污水全部综合利用，不会外排进入湿地公园范围；固体废物全部妥善处置或综合利用；本项目建设对湿地公园基本无污染影响。湿地公园内鸟类分布现状见图5.4-12。

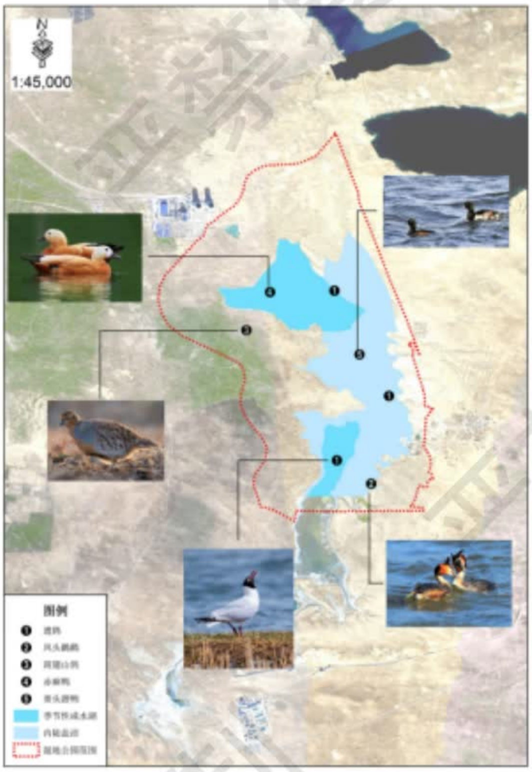


图 5.4-12　　湿地公园内鸟类分布现状

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 407/709

综上，矿井煤系地层与海子井湿地公园无水力联系，浅部仅第四系与有联系但对湿地公园无生态供水意义，井田煤层采动及地表沉陷均对海子井湿地公园影响的可能性小，项目建设对湿地公园的无污染影响，项目建设对海子井湿地公园影响小。

5.4.11 对白芨滩国家级自然保护区的影响分析

白芨滩自然保护区地处宁夏回族自治区灵武市东部宁蒙边界处的鄂尔多斯台地，属荒漠类型生态系统自然保护区，其主要保护对象：荒漠生态系统及其生物多样性、不同自然地带的典型自然景观、典型荒漠野生动植物资源等。白芨滩自然保护区生态水量主要来自大气降水， 大气降水在洼地和沟谷冲洪积层以及松散层底部的砂砾石层中形成浅层地下水，供给保护区地表植被生态用水。矿井对白芨滩自然保护区浅层地下水影响的可能途径为：一是矿井地表沉陷导致浅层地下水蒸发强烈，进而导致保护区向矿井地下水径流强度加大，有可能降低保护区内浅层地下水水位；二是地表沉陷截流大气降水地表径流，进而减少进入保护区内的地表径流量；三是煤炭开采导水裂缝带对浅部含水层直接导通作用，有可能间接影响保护区浅层地下水水量；四是矿井运行过程中废污水及固体排入保护区，影响保护区内的环境质量。

矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为4.0km、10.5km，井田所在区域地形总体低于保护区，浅层地下水影响范围不会影响到保护区范围，矿井废污水全部综合利用，煤矸石实施井下充填开采，其他固废全部综合利用，不会损害保护区内的环境质量。修编后的矿区规划环评分析认为矿区规划实施对保护区无影响。综上分析，从水文地质、水力联系和污染影响角度分析，矿井开发对白芨滩自然保护区的影响很小。

5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治

5.5.1 生态综合整治原则与目标

5.5.1.1 生态综合整治原则

根据井田所在地自然环境条件、煤矿建设及运行特点和《环境影响评价技术导则 生态影响》标准中的规定，确定生态环境综合整治原则为：

(1)保护优先、预防为主原则

生态影响防护、恢复应遵循"保护优先、预防为主"的基本原则，从源头严格控制矿井开发对环境造成的损害，同时坚持防治结合、治理与保护、建设与管理并重，使各项生态环境保护措施与建设工程长期发挥作用。

(2)自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源（主要指植被资源和土地资源）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

(3)受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地区和直接影响区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。

(4)人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

(5)突出重点，分区治理的原则

井下煤炭开采地表移动变形对地表土地的损害程度受煤层开采厚度、煤层埋深、采煤方法和地形控制，地表土地受影响的时间顺序则与开采计划是密不可分的。设计将该井田划分为6个采区进行开采，开采持续时间70.5a，为提高生态恢复措施的针对性、有效性和可操作性，环评将密切结合矿井煤炭开采计划和开采方式，根据采区接续时间及沉陷稳定时间，有针对性地采取治理措施，防止治理措施片面、笼统。

5.5.1.2 生态综合整治目标

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地相关规划要求，确定本项目生态综合整治目标为：

(1)沉陷土地的治理率达到100%;

(2)损毁土地复垦率达到100%;

严禁复制

(3)水土流失治理度达到 93%；

(4)林草植被恢复率达到 95%；

(5) 林草植被覆盖率达到 25%；

(6)输电通讯线路运行安全；

(7)运输道路运行不受大的影响。

5.5.2 生态影响减缓措施

5.5.2.1 生态综合整治分期分区方案

本次评价根据矿井开采顺序及进度划分生态整治分区，针对不同生态整治分区特点制定不同的生态整治措施，本次将首采区（0-20a）划分为第一阶段，将 20a-70.5a 划分为第二阶段，具体见表 5.5-1、表 5.5-2。

表5.5-1 井田首采区（0-20a）生态环境综合整治分区表

整治分区	分区面积（hm^2）	分区特征	综合整治措施
地面设施建设扰动区	86.86	扩建主工业场地、新建南部风井场地永久占地，以占用草地为主	工业场地进行土地整治、厂区绿化及临时防护；场外道路临时防护、土地整治、两侧绿化
	7.14	施工临时扰动等，以占用草地为主	临时防护、施工结束后进行生态恢复
地表沉陷损毁区	3104.96	受沉陷影响的野麦子塘村搬迁	实施野麦子塘村搬迁措施
		基本农田区综合整治	对受地表沉陷影响的永久基本农田损毁区加大治理力度，通过合理布设工作面，优化开拓方案和开采方式，采用沿空留巷、条带采煤等保护性开采措施减缓地表沉陷，改善基本农田区域农田水利设施，确保使用功能不受影响，种植的适宜性不降低。
		基本草原区的防治及	对受影响的基本草原分布区采取扶正、补植或异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变
		塌陷区日常治理，其他区域以草地为主	对沉陷区内地表裂缝进行填补，然后对损毁草地采取人工整地、补播补植、围栏封育等措施；对受损的灌木进行扶正或补植，对草本植被进行补种；落实塌陷区跟踪监测措施

表5.5-2 井田首采区（20a-70.5a）生态环境综合整治分区表

整治分区	分区面积（hm^2）	分区特征	综合整治措施
地面设施	86.86	扩建主工业场地、新建	持续开展各工业场地绿化工作

严禁复制

建设占用区		南部风井场地永久占地，以占用草地为主	
地表沉陷损毁区	5429.90	基本农田区综合整治	对受地表沉陷影响的永久基本农田损毁区加大治理力度，通过合理布设工作面，优化开拓方案和开采方式，采用沿空留巷、条带采煤等保护性开采措施减缓地表沉陷，改善基本农田区域农田水利设施，确保使用功能不受影响，种植的适宜性不降低
		基本草原区的防治	对受影响的基本草原分布区采取扶正、补植或异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变
		塌陷区日常治理，其他区域以草地为主	对沉陷区内地表裂缝进行填补，然后对损毁草地采取人工整地、补播补植、围栏封育等措施；对受损的灌木进行扶正或补植，对草本植被进行补种；落实塌陷区跟踪监测措施

5.5.2.2 建设期生态整治措施

(1)主工业场地区生态治理措施

本次主工业场地矿井水处理站施工前对所在天然牧草地进行表土剥离，施工期间对施工场地周围设置彩钢板拦挡，剥离的表土采取防尘网苫盖，场内施工道路进行洒水抑尘；施工结束后对场内道路两侧绿化带、各建筑物周边的集中绿化区域和矿井水处理站挡土墙坡脚扰动区域占地进行表土回覆和土地整治；对挡土墙坡脚扰动区域种草恢复植被。

(2)南部风井场地区生态治理措施

本次南部工业场地施工前对天然牧草地进行表土剥离，施工期间对施工场地周围设置彩钢板拦挡，剥离的表土采取防尘网苫盖，场内施工道路及进场道路进行洒水抑尘；施工结束后对道路两侧绿化带、各建筑物周边的集中绿化区域和围墙外坡脚扰动区域占地进行表土回覆和土地整治；对围墙外坡脚扰动区域占地种草恢复植被。

(3)场外临时占地恢复措施

本项目注浆管道布设过程中须严格控制施工范围，对施工便道洒水防止扬尘，施工结束后对扰动区域进行土地整治，并种草恢复植被。场外供电线路施工结束后对扰动区域进行土地整治，种草恢复植被。

2024/10/28 10:00 Document

5.5.2.3 沉陷土地损害减缓措施

本着"谁破坏、谁复垦"的原则，对因项目实施引起的地表沉陷及破坏进行治理及土地复垦。

(1) 土壤重构

井田范围内土地利用现状以低覆盖度林草用地，尤其以草地为主，局部地段为沙地以及裸地，土地复垦工程措施以保障林草正常生长为主要目标。对于轻度裂缝一般宽度小于 10cm，裂缝一般未贯穿土层，一般以自然愈合为主；中度以人工恢复为主，辅以自然恢复；重度区应在加强观测、监测的基础上，加大人工干预，对裂缝进行充填，台阶平整后要求平整区地形地貌与周边地形相协调，采用人力补播的方法。

裂缝治理工程采用人工治理和机械治理两种方式进行，日常充填以人工作业为主，裂缝较大较严重的区域治理采用机械治理，一般使用推土机和挖掘机等机械。由于该区草地植被覆盖率较低，保护原有植被意义重大，为减少人为扰动，裂缝填充以人工充填为主。实施裂缝充填前预先采用表土剥离措施，先用沙土填充裂缝，达到合适标高后再覆盖表土。裂缝采取就近取土充填的方式，取土范围主要为裂缝两侧土源，在取土过程中控制对现有植被的破坏。裂缝充填工艺流程见图 5.5-1。

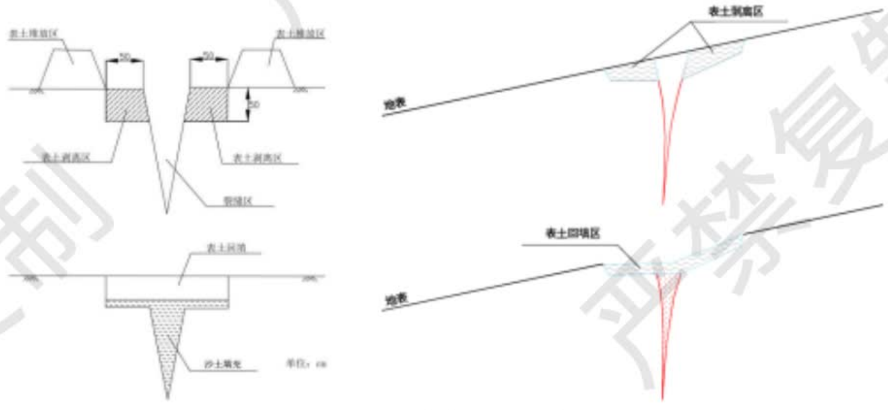


图 5.5-1　　裂缝填充示意图

(2)植被重建

①林地植被重建工程

地面塌陷区林地为有林地、灌木林地与其他林地，以灌木林地为主，有林

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 412/709

地零星分布，面积较小；灌木林地主要分布于北部地面塌陷区的西南角，以及工业场地南部地面塌陷区的北部区域，因位于地面塌陷区边缘地带，极有可能在地表拉伸变形影响下导致植株根系裸露，干旱死亡。

因此，林地区应加强监测，及时充填裂缝；在稳定沉陷后的重度林地区进行补播，植被配置模式如下：

有林地树种：旱柳

灌木林地和其他林地树种：沙柳、花棒

苗木规格：一年生壮苗

整地造林：穴状整地，规格为 30×30cm，每穴两株；客土种植。

播种：雨季人工撒播。

②草地植被重建工程

补播地段为中、重度损毁的天然牧草地、其他草地。首先，填充裂缝，裂缝充填工程；然后，对天然牧草地、其他草地区进行人工补播。草地补播充借鉴灵武市白土岗乡退牧还草的经验，草地草种选择沙打旺、沙蒿。草地补播模式如下：

草种规格：籽粒饱满、发芽率在 80%以上

播种量：混播，沙打旺 30kg/hm2，沙蒿 10kg/hm^2。

对撒播草籽采用 3%保水剂（种子重量的%）浸种；与杀虫剂、灭鼠剂混合，雨季人工撒播。

③配套工程——围栏封育工程

围栏封育对象为重度损毁林地、草地区，以及沙地区。时机为植被重建后。封育时间一般为 4 年，期间，常年设专人看护，封育期间禁止放牧、割草等一切不利于植物生长的人为活动。

根据灵武市林业技术推广站在灵武市封育实践，挂线柱选用水泥柱，柱规格为 12cm×12cm×180cm，刺丝采用 7-9-6 型冷拔丝网片。围栏的布置结合现有农村道路进行布置。

同时，为减轻采煤对地表土地损害程度，矿井采煤前对工作面详细参数进行科学设计，尽可能保证采区煤层上覆岩层不断裂，减轻采煤对地表土地的损

害；遵循"边开采、边恢复"原则，出现沉陷及时充填裂缝，整平沉陷台阶等，恢复土地资源服务功能。

5.5.2.4 地表岩移观测措施

根据预测，受地表沉陷影响范围内存在基本农田、基本草原、S308盐中线、规划建设石银铁路专用线，井田东侧边界外存在海子井湿地公园，井田西北侧边界处规划建设的青山—灵州750kV输电线路有两座铁塔位于井田北部沉陷区中。矿井运行过程中应对上述敏感目标处落实岩移观测措施，根据岩移观测取得的参数核实地表沉陷量，及时落实增补措施。

为获得矿井投产后实际的地表移动变形值，可以用来修正煤柱尺寸、指导矿井对沉陷区土地进行综合治理，并为该地区今后煤矿生产建设提供科学的生态影响数据，环评要求矿井需《煤矿测量规程》要求开展开采工作面的地表移动变形岩移观测工作，地表移动观测线的设置应满足每个工作面至少布置两条观测线，倾向观测线和走向观测线，矿井投产前岩移观测站建成投入使用。建设单位应配备相应的专业工作人员，负责观测及数据记录、日常维护等工作；通过观测形成各次完整观测数据汇总表、观测站完整的地表移动变形综合成果整理表及观测站移动变形观测成果分析总结报告本等资料，获取工作面开采地表沉陷预计参数以及地表移动规律；及时分析总结，指导生态防护、恢复综合措施落实实施。具体监测计划如下：

(1)监测内容

地面塌陷监测内容包括：地表下沉量、水平移动量等内容。

地裂缝监测内容包括：裂缝宽度、深度、建筑物裂隙宽度、长度等。

(2)监测方法

监测方法主要是利用卷尺、钢尺、水准仪、全站仪、GPS等测量工具对塌陷区的形态、面积、深度，地表水水位及地下水位进行测量，相关要素的变化情况、重要建（构）筑物、地面工程设施破坏情况进行定期监测。

地表裂缝及建筑物损坏情况的监测可在裂缝两侧设标记或埋桩，或在裂缝带上贴水泥砂浆片，用钢尺测量其变化，一般是在裂缝处埋设骑缝式简易观测桩，在建筑物上设水泥砂浆片，定期用各种长度测量器具测量其长度、宽度、

严禁复制

深度变化及裂缝形态、延伸方向等。

(3)监测点布设

监测点以监测地面塌陷和地裂缝为主，同时布设走向观测线，与走向观测线垂直方向布置一条倾向观测线，观测线相距1000m。观测线交点位置布置监测点，采区内均匀分布，形成一个监测网，监测点安装土体沉降仪。

(4)监测频率

观测线的布置只是大范围的总体布置情况，具体的观测站的布置还需根据工作面的布置和计划安排进行调整，分成若干小的观测站，更便于观测和记录。需要说明的是，可利用观测站的成果，根据井下煤层的开采情况，利用岩层移动规律，可以较为准确地计算出未观测区域的地表变形情况，为防灾减灾提供预测依据。监测频率为每月1次，即每年监测12次。

5.5.2.5 永久基本农田保护及减缓措施

《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正）第四十四条提出：建设占用土地，涉及农用地转为建设用地的，应当办理农用地转用审批手续。永久基本农田转为建设用地的，由国务院批准。《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中提出："煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于露天方式开采，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。"

本项目不涉及永久或临时占用永久基本农田，受影响途径主要为地表沉陷影响，且预计受重度损坏区域面积占比较小。矿区规划环评提出规划矿区基本农田区需井下采用充填开采，保证地表平整，保护基本农田含水带不破坏。根据分析，井田开发后基本农田所在区域整体下沉，且导水裂隙带不会导通浅部潜水含水层；基本农田所在区域地表将因沉陷引起的高差变化造成下沉盆地，分析表明不会形成积水区，总体上不会改变基本农田区域的土地利用现状。

本次所采取的高位注浆充填工艺减沉量小，后续运行过程中须通过合理布

设工作面，优化开拓方案和开采方式，采用沿空留巷、条带采煤等保护性开采措施减缓地表沉陷，但需统筹考虑地下水系统的联通性，避免局部减沉量过大而导致永久基本农田周边沉陷深度均大于基本农田区的情况，使基本农田区形成孤岛，进而切断基本农田所在区域与浅部含水层的联系；对受地表沉陷影响的永久基本农田损毁区加大治理力度，改善基本农田区域农田水利设施，确保使用功能不受影响，种植的适宜性不降低。矿井运行过程中需实施地表岩移观测措施，加大地表沉陷程度与土地生产力的关系研究，探明地表沉陷对基本农田生产力带来的影响，建立补偿机制。

5.5.2.6 基本草原保护及减缓措施

本项目工业场地等永久及临时占地不涉及基本草原，矿井运行对公益林的影响主要为地表沉陷带来，全井田开采后受影响的基本草原面积为 228.62hm^2，轻度影响区面积为 97.00%。为减少对基本草原的影响，本次评价采取以下保护措施：在林草主管部门指导下，根据不同损毁程度，按照自然恢复和人工干预的双重机制保护基本草原，针对项目区基本草原以黑沙蒿灌木为主的特点，应总结前期工程工作经验，探明植被群落生长的水分、土壤、坡度等的立地条件制约情况，通过对受影响的基本草原分布区采取扶正、补植或围栏封育等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。

5.5.2.7 其他地面设施地表沉陷影响减缓措施

1、地面搬迁措施

井田范围内的 13 采区地面分布有野麦子塘村及半个滩村，井田范围内其他区域无居民区分布，野麦子塘村现状 9 户 30 人，位于 13 采区南翼地表，按照 13 采区开采计划，矿井达产后 131202、131204、131206、1312028 等工作面最先影响村庄，预计达产工作面 131202 煤炭采动时将影响野麦子塘村，为确保民众生产生活不受开采沉陷影响，本次评价提出对野麦子塘村采取搬迁措施；井田范围内半个滩村的 1 户居民预计受影响较小，预计以中度损坏为主，评价建议采用维修方案确保其使用功能不受影响。野麦子塘村初步搬迁计划如下：

(1)安置计划

根据地表沉陷影响的预测结果，野麦子塘下部煤炭资源开采后村庄将受到

IV级影响，需进行搬迁。评价对井田内需要搬迁的村庄做了初步计划安排，具体搬迁计划见表5.5-3。

表5.5-3 井田采后村庄搬迁计划表

序号	村庄	户数	人口(人)	迁入地建议	搬迁所需资金（万元）	搬迁用地（hm^2）	搬迁时间
1	野麦子塘	9	30	海子井村	300	0.24	达产年
注：每人搬迁建设用地按80m^2考虑，搬迁所需费用按每人10万元估算，搬迁时间从矿井扩建达产算起。							

根据当地移民工作调查，井田开发之前的其他村庄已由当地政府统一安排搬到白土岗乡附近的新农村，鉴于野麦子塘村属于海子井行政村，为方便统一管理本次评价建议仍将野麦子塘村村民搬至海子井村。本次搬迁安置工作需严格落实《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区采煤塌陷区安置补偿工作指导意见的通知》（宁政办发〔2016〕36号）相关要求，搬迁工作应当依靠当地政府组织落实。当地政府按照新农村建设要求，结合当地小城镇建设规划对村庄搬迁做出统一规划，搬迁费用全部由项目业主承担，地方政府组织落实。搬迁费用计入基本建设费用从矿井每年投资计划与生产成本中列支，支付的搬迁费用要及时到位，以保证受损群众得到妥善安置，生活质量得到改善。

(2)搬迁迁入地环境承载能力简要分析

本次达产后需搬迁村庄仅1处，涉及9户，30人，搬迁人数不多、占地少、规模小，迁入地的新增用水量也不多，白土岗乡现状供水水源一般可满足人口迁入后的供水要求。迁入地的供电由当地电力管理部门负责解决，费用全部由银星一井承担。

2、通讯及电力设施沉陷影响减缓措施

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017）》，220kV及以上等级的输电线路应采取留设煤柱防护措施，本次评价预测分析表明，规划建设的青山—灵州750kV输电线路有两座铁塔位于井田北部沉陷区中，后续规划线路建设时应采用规划调整措施，优先避让矿井塌陷区，确实无法避让煤矿塌陷区时，矿井按照要求留设足够宽度的保护煤柱，以保证输电线路的正常运行。

根据调查，除上述规划输电线路外，受沉陷影响范围内无110kV及以上等

级的输电线路，可能受影响的电力、通讯设施主要为本项目35kV供电线路及通讯设施，输电线路受开采沉陷影响后，部分塔基在地表倾斜、水平移动、下沉影响下将产生倾斜和塔距的变化，这种塔距变化将增大或减小电线的驰度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线，或者减小对地距离，超过允许安全高度，在开采过程中必须采取防护措施。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017）》，110kV及以下高压输电杆（塔）不是必须留设保护煤柱，采取线路维护措施或改线措施保护，现有成熟技术措施主要有：

a）为了及时掌握线路受开采影响的范围和程度，指导线路的维护、状态调整，在每个杆塔附近及距杆塔一定距离内沿线路方向和垂直线路方向各布置一对观测点，对线路杆塔的下沉、倾斜情况进行监测。

b）下沉区初始阶段线路的维护治理技术措施

① 下沉初始期，对线路段进行定点、定人、定时，每周一次线路状态巡视，每两周一次线路杆塔倾斜度、导地线驰度等参数观测；

② 线路参数初始发生变化时，调整导地线驰度至允许偏差的上限；

③ 更换或增加导地线耐张串的连接金具；

④ 调整架空避雷线的引下线的长度及连接位置；

⑤ 为增大杆塔拉线可调的长度，更换拉线金具。

c）下沉区活跃阶段线路的维护治理技术措施

下沉活跃期，地表移动、变形的速率逐渐增大，电杆（塔）位移，杆（塔）基下沉、造成杆（塔）严重倾斜、杆（塔）结构变形、导地线驰度过小等，危及线路安全运行，应采取必要的技术措施对线路进行维护治理。

3、对公路及规划铁路减缓措施

根据前节分析，矿井地表沉陷将对S308盐中线、井田范围内的乡村道路、矿井进场道路、规划建设石银铁路专用线造成影响。

规划的矿区铁路从井田边界外50m处穿过，但规划铁路区域沉陷值均较小，本次评价建议规划铁路实施过程中应开展路由优化，与井田境界保持足够的距离；若无法落实规划避让措施时，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷

煤柱留设与压煤开采规范（2017年）》中按照货运量划分等级，规划铁路为Ⅳ级，保护等级为Ⅳ级，按要求留设5m的维护带，确保井田开采沉陷不影响铁路安全运行。

地表沉陷对井田内道路的影响主要表现在地面下沉、变形造成路面凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车辆正常行驶受到影响，对于公路，通常的维护措施为垫高路基，垫高夯实，路基垫高可采用矿井排放的矸石。可以采取随沉随填，填后夯实的措施保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

4、对地表水体地表沉陷影响减缓措施

地表沉陷预测结果显示，大南湖距离可能发生沉陷的边界距离为390m，井田开采地表沉陷对大南湖区域无影响。矿井蓄水池在23采区开采期间将受到开采影响，地表沉陷变形将导致坝体变形而发生渗漏影响；根据1202号水文孔抽水试验，蓄水池所在区域浅部含水层与风氧化带直接联通，地表沉陷弯曲下沉带和采动裂隙破坏第四系局部隔水层将导致蓄水区发生蓄水下渗影响，后续根据工作面接续计划，采取搬迁或原址加固的办法进行处理，确保不发生坝体渗漏及蓄水下渗影响，保障其使用功能。

5、对塌陷区搬迁后废弃房屋处置措施

沉陷范围内零星分布有已搬迁完毕的遗留土木结构房屋，根据现场调查，零星分布的废弃房屋面积较小，且无较大道路通达，若采用铲运机等拆除，可能对土地造成的影响为：铲运机在草原行走破坏草场，且各斑块房屋很少，从而造成机械效率低下。地表沉陷预测表明，遗留房屋基本不会因沉陷而倒塌等，因此，通过与当地自然资源管理部门协商，对于遗留房屋采取保留的方式，可用于牧民放牧过程中的暂歇地。

野麦子塘村搬迁完毕后，应及时清理拆除地面建筑，清理建筑垃圾，恢复表层土壤；通过施加有机肥料、石灰等提高土壤肥力和酸碱平衡，促进土地的修复和改良，改善土地的质量和生态功能；根据当地的气候、土壤和植被特点，选择沙柳、沙蒿、柠条等抗旱、耐盐碱且适合生长的本地植物或引进其他适应性强的植物进行种植，可以采用直接播种、定植或灌溉等方法，促进植被

生长，加快土地恢复，防止土地侵蚀和改善土壤环境。

5.5.2.8 工业场地绿化措施

本项目主矿井工业场地、东南部工业场地、进场道路已建成，并已开展了一系列绿化措施。本次扩建完成后，主工业场地扩建场地及南部风井场地需进一步完善绿化设计，将绿化设计与工业场地美化相结合，选择适合本地区气候特点的耐干旱、防风能力强的树种，采用草灌乔相搭配、宜绿则绿的方式对工业场地、道路两侧等处绿化，工业场地绿化率达到25%。

5.5.2.9 生态影响减缓措施有效性分析

本次评价针对煤矿项目生态影响特点及地面生态环境特点，首先对于主要地面设施采取预留保护煤柱措施，受影响的塌陷区开展地表岩移观测，沉陷区开展地裂缝充填和采取土地复垦措施，保障永久基本农田种植适宜性，确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。本次土地复垦所采用措施均属于同类煤矿常用可行措施，上述措施的实施可有效降低地表沉陷影响。

5.5.3 防沙治沙措施

5.5.3.1 防治原则

(1)统一规划，因地制宜，分步实施，坚持区域防治与重点防治相结合；

(2)预防为主，防治结合，综合治理；

(3)保护和恢复植被与合理利用自然资源相结合；

(4)遵循生态规律，依靠科技进步；

(5)国家支持与地方自力更生相结合，政府组织与社会各界参与相结合，鼓励单位、个人承包防治；

(6)保障防沙治沙者的合法权益。

5.5.3.2 土地沙化预防措施

(1)开展土地沙化监测：按照土地沙化监测技术规程，对沙化土地进行监测，监控土地沙化趋势，在土地沙化监测过程中，发现土地发生沙化或者沙化程度加重的，应当及时报告林草主管部门；

(2) 严格按照防沙治沙规划，因地制宜地营造防风固沙林网、林带，种植多

年生灌木和草本植物；

(3) 禁止在沙化土地上砍挖植被、药材及其他固沙植物，严格遵守植被管护制度，严格保护植被，根据需要设立专门的管护人员；

(4) 加强水资源管理，禁止破坏项目所在区域水资源，节约用水，防止水资源的过度利用。

5.5.3.3 土地沙化治理措施

(1)按照防沙治沙规划，在项目影响区域内采取人工造林种草、封沙育林育草和合理调配生态用水等措施，恢复和增加植被，治理沙化土地；

(2)积极开展公益性的治沙活动。按照灵武市人民政府相关管理部门的技术要求进行治理，可以将所种植的林、草委托他人管护或者交由当地人民政府有关行政主管部门管护；

(3) 根据土地类型和土地利用分类，以及母树、幼苗幼树、萌根株、灌从、草本植物等条件，采取封禁、封育保护措施，减少地面扰动及营造植被恢复环境；

(4) 根据土地类型、土地利用分类和立地条件条件，采取封禁、封育保护措施，实施荒漠草原改良，封育或轮牧、休牧等措施减少荒漠草原区扰动，适宜地段可采用补植灌木+补水措施，减少地面扰动及营造植被恢复环境；

(5)依托光伏项目和塌陷区充填措施防沙治沙，井田范围内规划布局大范围的光伏电站，依托光伏电站内部防沙固土基础上，营造光伏电站外部林草带，连接塌陷区生态治理区、充填复垦区和国土绿化区等实现系统防沙。

5.6 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

5.6.1 生态管理与监控内容

(1)生态管理及监控目标

根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自

2024/10/28 10:00 Document

然、经济、社会等因素，评价提出如下生态管理及监控目标：

①防止区域内自然体系生产能力进一步下降。

②防止区域内水资源进一步遭到破坏。

③防止区域水土流失日趋严重。

④防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

(2)生态管理监控范围

本矿井开发产生的影响区，重点为沉陷范围内耕地、林地、草地等，耕地区在完成土地复垦工程后，经自然资源管理部门验收，交由农村集体经济组织以及土地承包经营权人进行管护。本矿井开采过程中的生态管理监控范围重点为生态恢复和植被重建地区，即林地与草地区。

5.6.2 生态管理指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出本项目生态管理指标如下：

(1)因采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；结合矿井开采计划实施沉陷区积分法预测井土地复垦，复垦率应达到 100%，植被覆盖率不低于现状；

(2)各种固废全部综合利用或集中处置；

(3)节约土地资源，从矿井的建设到后期的生产，减少和降低土地的破坏程度、范围，恢复土地的使用价值，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

(4)严格按照设计和环评要求留设煤柱方案采煤，建立岩移观测系统和完善的生态监测体系，定期进行跟踪监测和评价；

(5)防治水土流失，水土流失治理效度、水土流失控制比等六项指标满足标准要求；

(6)建设绿色矿山，从资源的利用、采选的现代化、清洁生产、生态环境保护等方面落实国家一流矿井的设计目标。

5.6.3 生态管理机构和职责

(1)管理系统

矿井目前设生态环保专人 2 人，负责生态环保计划实施。项目施工单位应

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 422/709

有专人负责生态环境管理工作。

(2)管理机构的职责

①贯彻执行国家及各省市各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境工作计划并实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

②对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

③组织开展本项目生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

④组织开展本项目生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

⑤下达项目生态环境监测任务。

⑥负责项目生态破坏事故的调查和处理。

⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推进项目生态环保工作。

5.6.4 生态监测计划

本项目地面工程量小，临时占地通过生态恢复措施的实施可得到有效恢复，本次评价重点对运行期的生态监测提出要求。相对于污染环境影响，生态环境影响的显著特征为空间范围广、时间滞后、影响具有累积性，且当地的主要生态系统为草地，从生态功能角度，草地主要生态表现为植被盖度的变化。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），本项目按要求开展全生命周期的生态监测，总结塌陷区生态环境在煤炭开采期间的变化情况，结合农业、林业有关部门的主要监测制度，拟定监测指标以及频次如表 5.6-1。

表 5.6-1 生态环境监测计划表

序号	监测内容	主要技术要求
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量。
2		2.监测频率：每年 1 次。

序号	监测内容	主要技术要求
3		3.监测地点：沉陷区。
4	植被（林地、草地，公益林地）	1.监测项目：植被类型，生物量，植物长势、郁闭度、高度、覆盖度、产草量、重点监测沙化程度。
5		2.监测频率：每年1次。
6		3.监测地点：沉陷区。
7	动物	1.监测项目：野生动物种类、数量。
8		2.监测频率：每年1次。
9		3.监测地点：沉陷区。
10	耕地（永久基本农田）	1.监测项目：田间道路损毁情况、灌溉渠系损毁情况等。
11		2.监测频率：每年1次。
12		3.监测地点：沉陷区。
13	土壤质量	1.监测项目：有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质、全氮、有效磷、有效钾、土壤盐分含量等。
14		2.监测频率：每年1次。
15		3.监测地点：沉陷区（基本农田区域）。

5.6.5 实施保障措施

(1)建设单位需按照《采动损害观测技术》《煤矿测量规程》等岩移观测规范要求建设地面沉降观测设施，对地表下沉、地表倾斜、水平移动开展长期监测，获取有关的参数和规律，形成观测数据汇总表、观测站地表移动变形综合成果整理表等资料，为掌握井田开采的地表移动规律提供支持。岩移观测设施建设内容列入环保投资，纳入竣工环境保护验收；

(2)采用遥感解译及人工调查相结合的方式委托开展生态监测，按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（原环境保护部令第37号）要求，矿井正式投运后5年内开展环境影响后评价工作，掌握区域生态环境质量变化情况，并提出改进或补救措施；

(3)生态监测需纳入矿井整体环境管理计划，生态监测计划列入环境保护专项资金中，确保监测措施落到实处。

5.7 小结

本项目行政区划隶属灵武市白土岗乡，属于《宁夏生态功能区划》中的灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区；评价区是以天然牧草地为主的草地畜牧业土地利用结构；区域自然植被以荒漠草原植被为主，属于典型的荒漠草

严禁复制

原生态系统；宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区位于本项目评价范围外，矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为4.0km、10.5km，从地下水水力联系和污染影响角度分析，不会受到本项目影响；井田东侧边界外约180m处分布有宁夏宁东海子井自治区级湿地公园，主要保护对象为国家I级保护动物遗鸥（*Larus relictus*）和全球极危物种青头潜鸭（*Aythya baeri*），国家II级重点保护野生动物红隼、红脚隼和纵纹腹小鸮等11种宁夏重点保护野生动物；调查期间未发现未见国家重点保护植物和特有植物，分布有国家II级重点保护野生植物甘草；区域内无重要生境存在；受地表沉陷影响范围南部分布连片永久基本农田、中北部分布基本草原；评价区生态系统生产力处于较低水平，在受到人类活动干扰后，其抵抗力和恢复能力都较弱，评价区生态完整性处于较低水平。

本项目建设期间的主要影响途径为新增占地、土方开挖及车辆运输影响，地面扰动主要包括主工业场地改扩建、南部工业场地、管线工程和供电线路等，通过落实施工期临时措施基础上，施工期生态影响总体较小。项目运行期生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，进而间接影响土地利用、土壤、植被以及野生动物的生存环境，根据预测分析，项目地表沉陷带来的生态影响总体较小。矿井运行地表沉陷影响范围内主要保护目标包括野麦子塘村、S308盐中线、乡村道路、规划建设石银铁路专用线、规划青山—灵州750kV输电线路、南湖蓄水工程（海子井湿地公园）、永久基本农田、基本草原及矿井蓄水池等，通过采取设置保护煤柱、搬迁和随沉随填治理措施等的基础上，地表岩移及地面沉陷带来的影响可得到一定控制，后续通过实施开展全生命周期的岩移观测、生态监测等掌握生态影响规律，并适时增补生态影响减缓措施；通过落实保护性开采措施、加大治理力度及改善基本农田区域农田水利设施等措施保障沉陷区内永久基本农田种植适宜性，通过人工补植和围栏封育等措施确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。

生态环境影响评价自查表见表5.7-1。

表 5.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种☑；国家公园□；自然保护区□；自然公园☑；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑（永久基本农田、基本草原）
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他：地表沉陷影响☑
	评价因子	物种☑（分布范围、种群数量、种群结构） 生境☑（栖息地、庇护所 ） 生物群落☑（物种组成、群落结构 ） 生态系统☑（植被覆盖度、生态系统功能、生产力） 生物多样性☑（生物多样性指数 ） 生态敏感区☑（生境及生态系统完整性） 自然景观☑（破碎化 ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（永久基本农田、基本草原）
评价等级		一级□ 二级☑ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（98.95）km^2；水域面积：（0.73，其中湿地公园 0.55）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面☑；专家和公众咨询法☑；其他☑
	调查时间	春季☑；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化☑；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期☑；长期跟踪☑；常规□；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价☑；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注："□"为勾选项，可√；"（）"为内容填写项。		

严禁复制

6 地下水环境影响评价

6.1 区域地质、水文地质条件

6.1.1 区域地质条件

6.1.1.1 区域地层

根据《中国区域地质志 宁夏志》（2017 年）的地层划分，积家井矿区属柴达木-华北地层大区（III）、华北地层区（III4）、鄂尔多斯西缘地层分区（III41）、桌子山-青龙山地层小区（III41-2）。区域地层分区图 6.1-1。

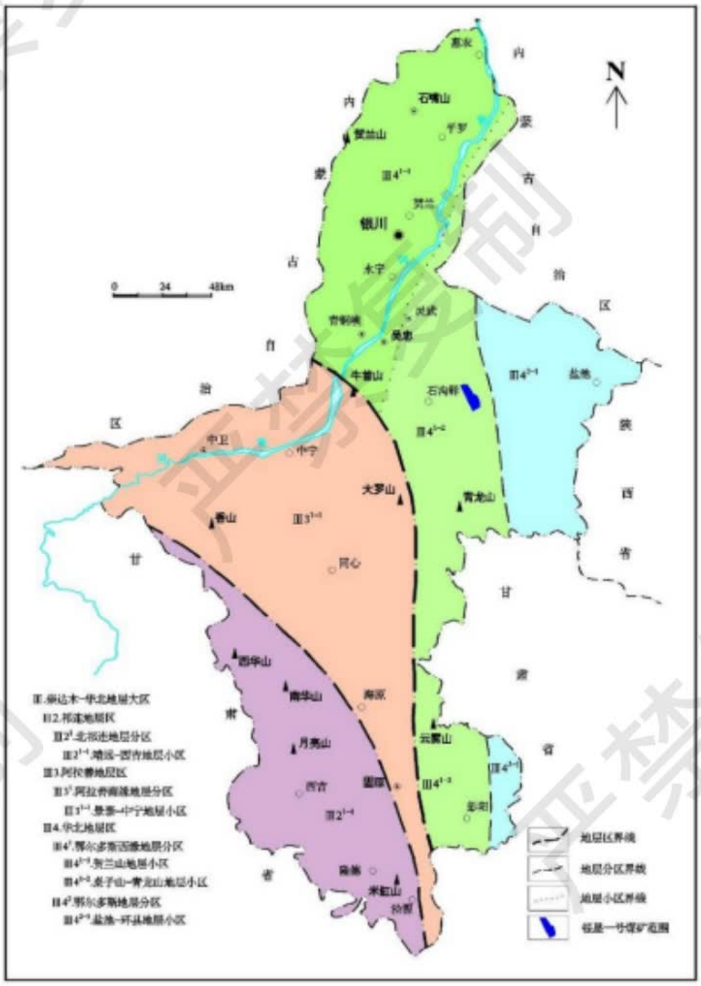


图 6.1-1 宁夏综合地层区划图

2024/10/28 10:00 Document

根据区域地质资料，桌子山-青龙山地层小区（III_4^{1-2}）为中生代拗陷区。古生界地层被广泛发育的中、新生界地层所掩盖，埋藏较深，仅在矿区西北部的横城和西南部的韦州矿区有零星出露。横城和韦州缺失三叠～侏罗系沉积。中生界地层区域内最为发育，由下至上分别为三叠系（T）、侏罗系（J）、白垩系（K）。区域内-100m 以上含煤地层为侏罗系延安组（J_2y）。侏罗系（J）地层在宁东地区自北向南有逐渐增厚的趋势，具体表现为安定组（J_3a）自北向南地层平均厚度从 230.5m 增加到 500.2m；直罗组（J_2z）厚度变化不大；延安组（J_2y）自北向南地层平均厚度从 326.0m 增加到 462.39m。新生界区域内普遍发育，多由风积砂、砂土、粘土组成。区域地层简况具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 区域地层划分简表

地层时代				厚度（m）	岩性描述及接触关系	古生物特征	分布情况
界	系	统	组				
新生界Cz	第四系Q			9.74	由风积砂、砂土组成		全区广泛发育。
	古近系E	渐新统E_3	清水营组E_3q	100.0	紫红色粘土、砂质粘土，泥质为主，局部夹砂质，与下伏地层呈不整合接触。		主要发育在横城地区，其它区域零星分布。
中生界Mz	白垩系K	下统K_1	洛河组K_1lh	217.0	棕红色块状，粗、中粒砂岩夹泥岩、粉砂岩、细粒砂岩透镜体，与下伏地层呈整合接触。		区内东南部零星分布。
	侏罗系J	上统J_3	安定组J_3a	230.5～500.2	棕褐、灰绿、紫红、土黄色泥岩、沙质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主、与下伏地层呈整合接触。		鸳鸯湖矿区、马家滩矿区及积家井矿区。
		中统J_2	直罗组J_2z	448.6	以紫红、灰绿、蓝灰色泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主，向下粒度变粗，底部为一层灰白色含小砾石粗砾砂岩，与下伏地层呈整合接触。	*Picenapollenites sp* *Quadraculina* *Classopollis sp*	
			延安组J_2y	326.0～528.0	灰白色砂岩、灰及深灰色粉砂岩，泥岩为主，含编号及未编号煤层30余层，与下伏地层呈假整合接触。	*Podozamites sp* *Equisetites sp* *Cladophlebis sp*	
	三叠系T	上统T_3	上田组T_3s	1270.0	深灰色微带绿、黄绿、灰白色砂岩、粉砂岩，下部色调以绿色、黄绿色为主，粒度变粗，与下伏地层呈整合接触。	*Neocalamites* *Unio ningxiaensis* *Unio huangbaguensis*	

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 428/709

地层时代				厚度（m）	岩性描述及接触关系	古生物特征	分布情况
界	系	统	组				
		中统 T_2	二马营组 T_2e	650.0	灰紫色、紫红色、黄绿色中厚层状砂岩，砂岩中含紫红色泥岩，粉砂岩砾块，且具独特的"砂球状"构造，与下伏地层呈假整合接触。	未见化石	
古生界Pz	二叠系P	上统 P_3	孙家沟组 P_3sj	226.0	中上部为棕红色、紫红色中粗粒砂岩、粉砂岩，底部为砾状砂岩，与下伏地层呈整合接触。	未见化石	横城矿区及韦州矿区
古生界Pz	二叠系P	上统 P_3 / 中统 P_2	上石盒子组 $P_{2-3}s$	219.5	上部以紫、灰紫色泥岩为主，中部以灰绿色泥岩为主，夹薄层砂岩，下部含植物化石，与下伏地层呈整合接触。	*Gigantopteris yuananensis Tingiahamaguchii*	横城矿区及韦州矿区
古生界Pz	二叠系P	中统 P_2	下石盒子组 P_2x	170.5	上部以灰紫、紫、灰绿色，粉砂岩为主，下部以灰白色砂岩为主，夹1～2层薄煤，并含植物化石，与下伏地层呈整合接触。	*Pecopteris anderssonii* *Pecopteris sp* *Taeniopteris sp*	
古生界Pz	二叠系P	下统 P_1	山西组 P_1s	77.0	灰白、深灰色砂岩，深灰、灰黑色粉砂岩，其中夹可采煤层1～3层及薄煤层，与下伏地层呈整合接触。	*Annularia sp* *Taeniopteris* *Pecopteris sp*	
古生界Pz	石炭系C	上统 C_2	太原组 C_2P_1t	78.0	灰色、灰黑色砂岩、粉砂岩、泥岩、煤层2～4层及薄层灰岩组成，本组旋回结构清晰，与下伏地层呈整合接触。	*Neuropteris aovata* *Dictyoclostus* *Tingiahamaguchii*	
古生界Pz	石炭系C	上统 C_2	羊虎沟组 C_2y	286.0	灰黑色砂岩，粉砂岩夹薄层泥岩，灰岩含较丰富的腕足类等化石，底部主要为黑灰色泥岩，夹数层薄煤层，与下伏地层呈不整合接触。	*Neuropteris gigantea* *Ounbarlla* *Subpapyracea* *Nereuropteris*	

6.1.1.2 区域构造特征

积家井矿区位于柴达木-华北板块（III）、华北陆块（III_5）、鄂尔多斯地块（III_5^1）、鄂尔多斯西缘中元古-早古生代裂陷带（III_5^{1-1}）、陶乐-彭阳冲断带（III_5^{1-1-3}）中部。陶乐-彭阳冲断带（III_5^{1-1-3}）展布于车道-阿色浪断裂以西、黄河断裂与牛首山-罗山断裂以东地区，东接天环复向斜带，西邻银川断陷盆地、卫宁北山褶断带和香山褶断带。自北而南可分为4段：桌子山褶断带、陶乐-横

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

山堡陆缘褶断带、韦州-马家滩褶断带、车道-彭阳褶断带。

西以牛首山-罗山断裂为界，东至车道-阿色浪断裂，自西向东发育 4 个逆冲席，分别为罗山、韦州、石沟驿和烟墩山逆冲席，它们呈叠瓦状自西向东依次推覆，共同构成了该区推覆系统。马儿庄断裂与积家井-柳条井断裂之间则属于前缘带，具有典型的逆冲推覆构造特征，构造线总体方向 NNW，较发育的断裂和褶皱相伴生。区域大地构造位置及构造单元划分见图 6.1-2、图 6.1-3。

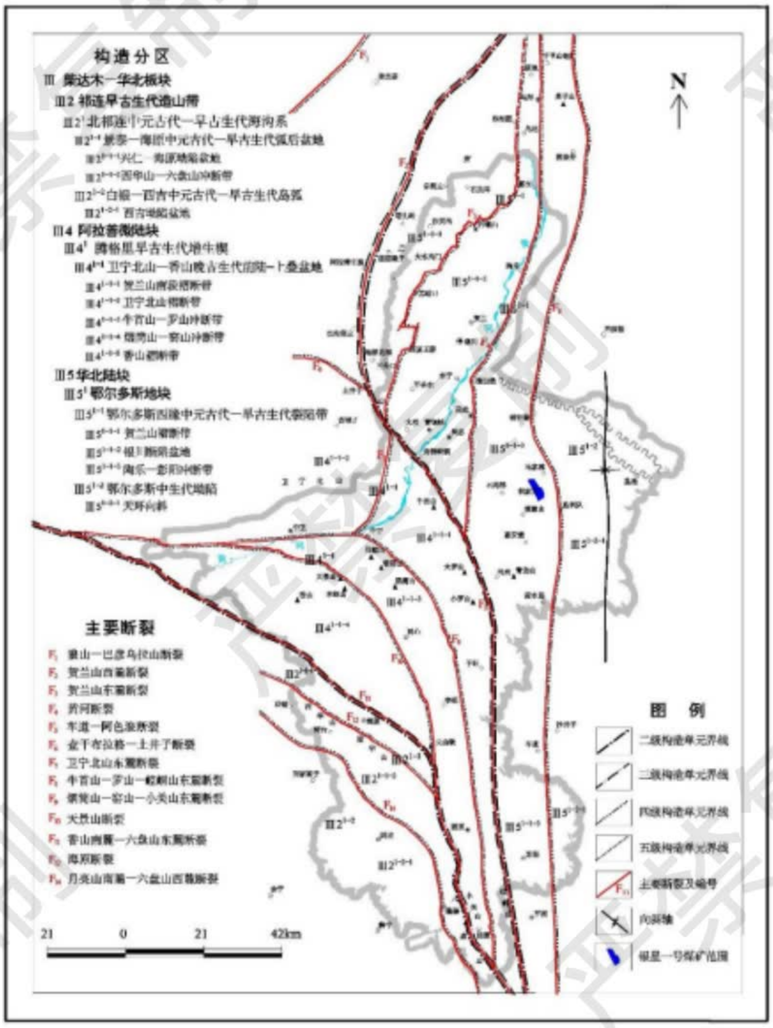


图 6.1-2 宁夏构造单元综合划分图

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 430/709

2024/10/28 10:00 Document

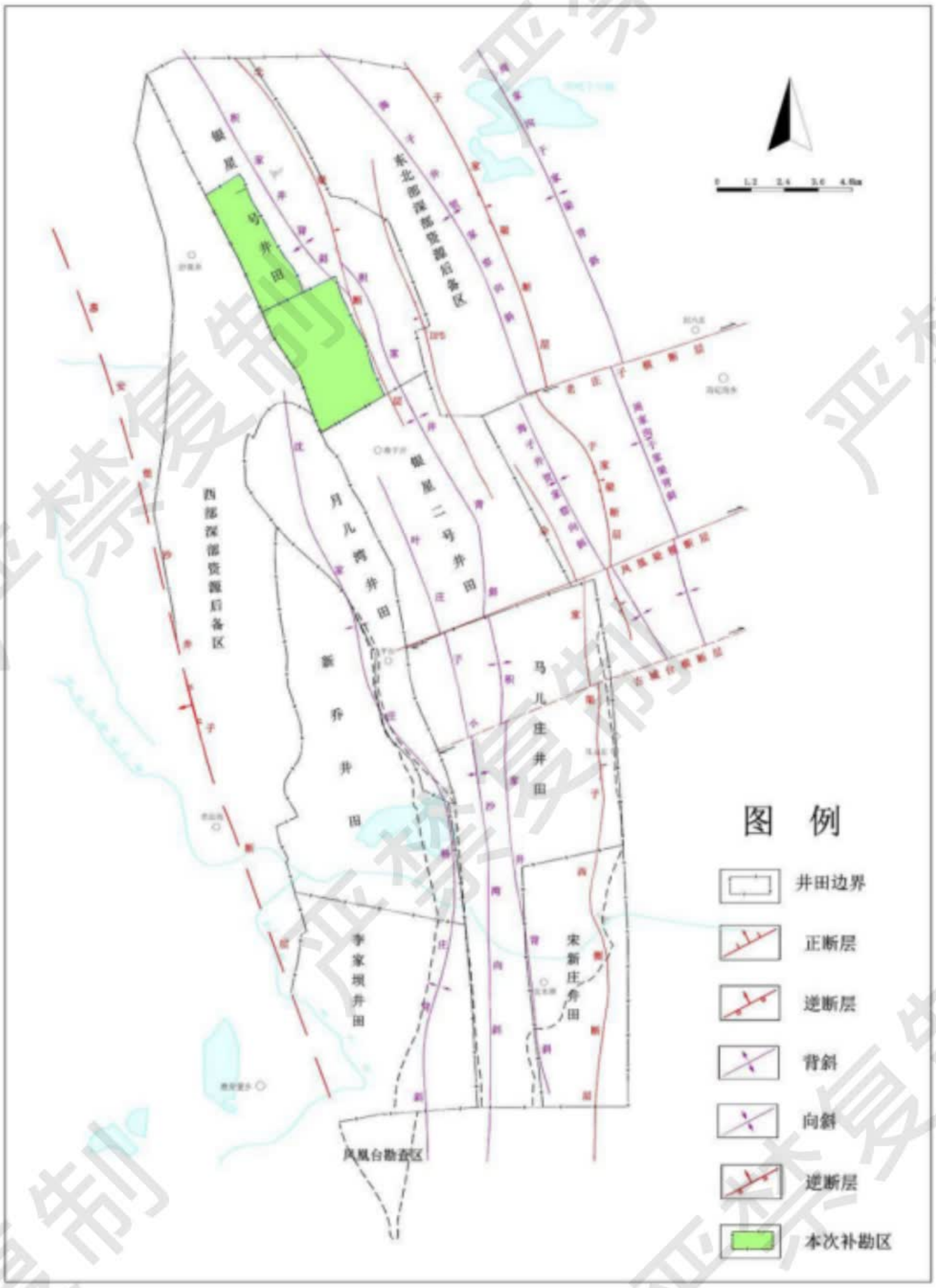


图 6.1-3　　积家井矿区构造单元图

1、褶曲

矿井所在区域属于宁东煤田积家井矿区，矿区周边及区内共发育有三叠系、侏罗系组成的背、向斜5个。从西往东有沈家庄～杨庄背斜、叶庄子～小沙湾子向斜、积家井～甜水堡背斜、海子湖～贺家瑶向斜、周家沟～于家梁背

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 431/709

斜。各褶皱特征简述如下：

沈家庄杨庄背斜：位于勘查区中部，轴向北段呈北北西，往南呈南北，长约56km，背斜南北两端被XF1、XF2断层所冲断，中部被XF6破坏。背斜西翼倾角10～30°左右，东翼倾角10～70°之间。

叶庄子小沙湾子向斜：位于勘查区中部，轴向北端北北西往南转为南北，长约64km，两翼被XF1、XF2、XF3、XF4等多条断层破坏。向斜形态不明显。

积家井甜水堡背斜：位于勘查区中东部，为延展较长的一条背斜，长约83km，轴向北段北北西往南转为南北，两翼倾角在15～30°之间。在甜水堡以北背斜两翼地层零星出露，当东翼地层接近上台子断层时倾角可变为84°左右。背斜轴部被北梁断层和金家渠西侧断层破坏。

海子湖贺家瑶向斜：位于勘查区东部，轴向北段北北西，南段转向南北，延展长约66km，西翼倾角15～30°之间，东翼18～40°之间。上台子断层沿向斜轴部呈波状迂回展布，所以向斜被切割破坏。

周家沟于家梁背斜：位于勘查区东部，轴向北北西，往南转向南北，延展长达87km左右，西翼倾角18～45°左右，东翼倾角18～35°左右，背斜被于家梁断层、老庄子断层破坏。

2、断层

宁东煤田积家井矿区共发育有断层8条，对于控制矿区构造的发展具有重要影响，区域断层发育情况见表6.1-2。

表6.1-2 区域断层情况一览表

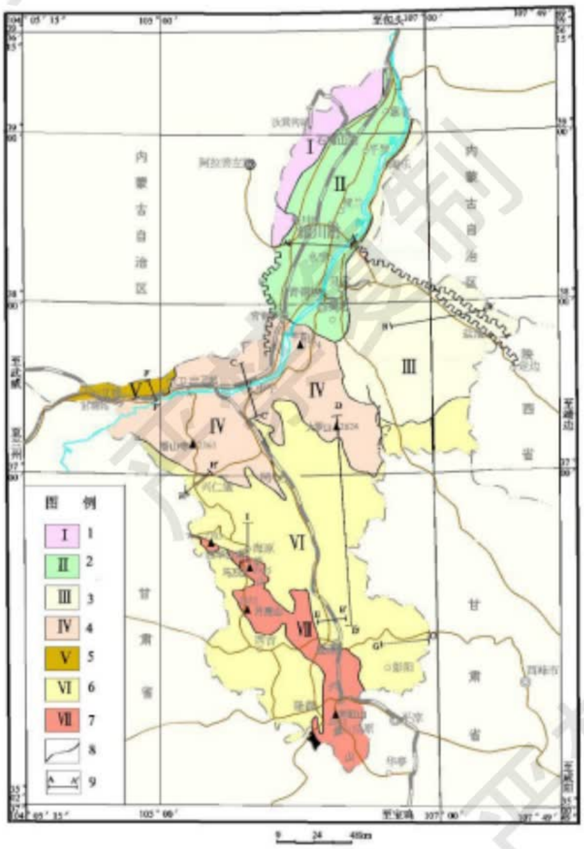
序号	断层名称	长度（km）	走向	倾向	倾角（°）	性质	断距
1	惠安堡沙井子断裂	200	北北西	西	10-40	逆	1.5～3.4km
2	北梁断层	18	北北西	东	70	逆	500m左右
3	金家渠西侧断层	36	近南北	东	70	逆	1000m以上
4	于家梁断层	28	北北西	东	70	逆	460m左右
5	老庄子断层	6	北东东	不详	90	逆	550m左右
6	DF5断层	13	北北西	南西	60	逆	1600m左右
7	凤凰梁横断层	13.5	北东东	南南东	70	逆	0～50m
8	古城台横断层	12	北东东	南南西	70	逆	0～50m

6.1.1.3 岩浆岩

区域范围内未发现岩浆活动及岩浆岩。

6.1.2 区域水文地质特征

井田所处区域位于陶灵盐台地水文地质分区的中部。地形地貌总体属低山丘陵区。区域上以王乐井一带的东西向的黄土梁分水岭为界可划分两个水系，北部属于西天河水系，南部属于苦水河水系，井田所在积家井矿区属苦水河水系。从灵盐台地的地下水赋存条件和岩类特征来看，该区的地下水类型主要属于松散岩类孔隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水。区域水文地质分区见6.1-4。



1. 贺兰山水文地质分区 2. 银川平原水文地质分区 3. 陶灵盐台地水文地质分区 4.宁中山地及山间平原水文地质分区
5.腾格里沙漠水文地质分区 6.宁南黄土丘陵及河谷平原水文地质分区 7.六盘山水文地质分区 8.分区界线 9.剖面线位置

6.1-4　　区域水文地质分区图

6.1.2.1 地形地貌及地表水

区域地貌属低山丘陵区。其西侧有牛布郎山及长梁山，海拔标高为

1500m，南缘的财神腰岘海拔标高达 1904m。总体地势呈西部及南部高、北部稍高、中间偏低的趋势。最低处标高为 1282m。

苦水河以北属半沙漠低缓丘陵地貌，地表风积沙广布，地形开阔低缓平坦，海拔标高 1290～1350m，地形起伏不大，相对高差最大 100m 左右。有些地区多见新月型及垄状沙丘，局部见有三迭系厚层砂岩及白垩系砂砾岩形成的高地残丘；苦水河以南属黄土侵蚀地貌，海拔标高最高 1500m，经侵蚀切割常见黄土塬、梁、峁等形态，冲沟发育、沟谷纵横，地貌比较复杂。

煤矿属黄河水系，黄河自南向北经西北角流过。水系多流经干旱、半干旱区，有水量小、变化大、泥沙多、水质差等特点。最大的支流为苦水河，长 223.8km，流域面积 4942km^2，年径流量 720～1460 万 m^3，水质差，矿化度达 4.5g/L，不宜饮用。次级支流有西天河等，河长 30km 左右，河流量较小，平均 16.59L/s，含氟量达 5.5mg/L，矿化度 2.883g/L 属 Cl·SO$_4$—Na 型水，因水质差不能饮用。再次级有边沟等季节性沟流，流量大者一般为 2.85～40.5L/s，主要为泉水汇集而成，受补给源水质影响，矿化度变化较大，部分地段可供饮用。一般地区多无常年性径流，季节性沟流较少。局部地形低凹处，一般干涸无水，但在雨季因大气降水汇集及间歇性沟流补给，积水成湖或湖沼盐碱化，水位一般 0.5m 以下，面积小，如灵武盐湖等，少量湖泊如鸳鸯湖等，受矿井水排水影响，近年来面积有所增加，但水质差，矿化度高达 5.2g/L，不宜饮用。

6.1.2.2 含（隔）水岩组类型及水文地质特征

井田属鄂尔多斯盆地西缘分区，地层自下而上为三叠系上统上田组、侏罗系中统、白垩系下统保安群及新生界松散岩类，属于陶灵盐台地水文地质区。按其含水岩类埋藏条件及其水力性质，将地下水主要为新生界孔隙潜水和中生界碎屑岩类孔隙裂隙水两类，分述如下：

1、新生界松散层类孔隙潜水含（隔）水岩组

新生界松散层类孔隙潜水含（隔）水岩组主要包括第四系松散风积沙、冲洪积层、湖积层及古近系底部砂砾石层等。

(1)第四系松散层孔隙潜水含水层组

①风积沙：一般地区多被风积沙覆盖，分布地区较广。岩性主要为粉细

2024/10/28 10:00 Document

沙，厚度 1m～15m，变化较大，一般透水不含水或含水微弱。在地势低洼地带多与下伏含水层组构成同一含水层。水位埋藏浅，一般小于 3m，多随地形起伏，水位水量随季节变化明显，一般是质优量小，泉水流量＜1L/s ，矿化度＜1g/L 。

②冲洪积沙；主要分布于河流沟谷或洼地中，岩性以中细沙、沙砾石为主，局部地段底部含砾，厚度一般 7.0m 左右，孔隙率高、透水性好、富水性强。如白芨滩古河道，冲积层厚达 22m～28m，水位 1.6m～4.0m，钻孔出水量达 $500m^3/d$～$1000m^3/d$，单位涌水量 0.97L/s·m，渗透系数 8.33m/d，水矿化度低于 0.5g/L。梅花井古河道，其出口的低洼处形成沼泽湖（鸳鸯湖），因排泄条件差，其冲洪积层孔隙潜水，矿化度升高至 2.058g/L～2.868g/L。

③湖积层：分布于沙漠滩地低洼地区，岩性以粉细沙、粗中沙为主，夹亚粘土，结构松散、孔隙度大，易于接受补给，地下水赋存条件较好，受基岩古地形及现代地貌制约，一般在低洼处富水性较好，水量小且排泄条件差，矿化度较高。

(2)古近系底部砾岩层孔隙潜水含水层组

一些地区古近系底部存在沙砾石层，最厚可达 60m 左右，多呈紫杂色，半胶结状，岩性较粗、胶结疏松、孔隙发育，故富水性较好，一般赋存范围不大，厚度变化较大。出露泉水流量一般＜1L/s，局部含水较富集，在长城边 4 号水文孔，经抽水试验，水位 0.96m，单位涌水量达 0.8945L/s·m，渗透系数 1.7415m/d。值得注意的是，条件适宜时，它常和下伏基岩顶部风化岩层含水岩组构成同一含水层，而增加其富水性。

(3)第四系及古近系隔水层组

第四系中上部时有厚度较大的黄土沉积，属亚粘土。古近系中上部常有紫红、棕红色红土沉积，属粘土、亚粘土，它们都是相对隔水层，由于超覆不整合关系，有时它们可组成一套较厚的隔水层组。但总的说，由于厚度较薄，且变化大，分布不稳定，故只能是局部相对隔水层组，水文地质上作为其隔水层意义不大。

2、中生界碎屑岩类孔隙裂隙承压含水岩组

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 435/709

(1)风化岩裂隙含水岩组

中生界碎屑岩基岩顶部，一般都存在风化程度较高的风化岩石，愈顶部风化程度越高，风化岩孔隙特别是裂隙甚为发育，是地下水良好的导水、储水空间，在岩性、古地形、地质构造等因素适宜时，常是富水性较强的含水岩组，且有时会和上覆古近系底部沙砾石层或下伏基岩含水层构成一套含水层组，从而增加了其富水性。

(2)白垩系下统保安群下部含水岩组

主要出露于面子山、四耳山一带，岩性多为砂砾岩，水量变化大，出露的泉水流量 0.1L/s～0.32L/s，在碎石井沟上游四耳山向斜轴部附近的 1 号水井，经简易抽水，单位涌水量为 0.5L/s.m，水矿化度 0.35g/L～1.2g/L。横城矿区水 3 号孔，水位埋深 127m，钻孔单位涌水量 0.036L/s.m；碎石井及马家滩一带单孔出水量达 8.5m^3/h～270m^3/h，水矿化度多为 1g/L～3g/L，沈家庄碱沟脑单孔出水量为 110m^3/h，水质较好。

(3)侏罗系中统直罗组下部含水岩组

赋存于直罗组下部，岩性主要为中粗粒砂岩及砂砾岩，厚度较大，一般 50m 左右。岩性疏松、孔隙度较大，富水性较好，但水量变化大，钻孔单位涌水量 0.033L/s·m～0.928L/s·m，水矿化度为 0.871g/L～6.928g/L。

(4)侏罗系中统延安组砂岩含水岩组

延安组为煤矿含煤岩系，岩性由各种粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层组成，含煤多层，编号煤层达 27 层。主要煤层顶板多有岩性较粗的砂岩含水层，富水性一般较差。按其层位自上而下大致可分为四个含水层段。4 个含水砂岩层段，自上而下富水性总体下降，渗透系数呈明显下降趋势，而矿化度则呈明显的直线上升趋势。

(5)上三叠统上田组含水岩组

本组为侏罗系煤系下伏地层，主要分布于刘家庄背斜轴部等地，岩性为中细粒砂岩、粉砂岩及泥岩互层，含水层主要为上部中细粒砂岩，透水性差富水性较弱，钻孔单位涌水量 0.000388L/s·m～0.1063L/s·m，一般水质差，矿化度达 8.078g/L。

(6)隔水岩组

由浅至深简述如下：

①侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水岩组

安定组岩性以泥岩、砂质泥岩及互层为主，泥质岩含量占全组岩性的60%左右。直罗组泥质岩比例一般达43%左右，组成厚度较大相对稳定的复合隔水岩组。

②侏罗系中统延安组泥质岩隔水层

在延安组煤系地层中，泥质岩类比例可达到24%左右，但它们在煤层及含水层间呈互层状间互产出，一般厚度不大，只在局部地段呈厚层状，构成相对隔水层。

③三迭系上统泥质岩隔水岩组

主要分布于上田组的中下部，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，隔水性能较强，但因离煤层较远，作为隔水层已无多大意义。

6.1.2.3 地下水的补给径流排泄条件

区内地下水主要接受大气降水的入渗补给。补给量受降水量、降水强度、降水方式、地形地貌、地质构造、含水层岩性等诸多因素制约。煤矿多年平均降水量＜300mm，多年平均蒸发量＞1700mm，为降雨量的6倍多，降雨多以暴雨形式集中于7～9月份，降雨时空分布极为不均，故补给量季节性变化明显，一般滞后于降水期。沙漠滩地区风积沙透水性好，易于接受降水入渗补给。近地表风积沙潜水还接受少量凝结水的补给。黄土丘陵区地形破碎、坡度大，降水多以地表径流形式流出，故接受入渗补给量较小。

松散层潜水接受大气降水补给后，以侧向径流为主，沿土层顶面由地形高处向低处运移，次为垂向越流渗透，在基岩风化带形成较强的孔隙裂隙潜水。黄土丘陵区，地表水与地下水分水岭基本一致，松散层潜水径流方向较分散，与地表水流向总体一致，但有一定夹角，因地形坡降大，其径流速度较快。承压的基岩裂隙水，接受侧向径流补给和上部地下水越流渗透补给。在区内外露头处接受大气降水入渗补给后，沿层面倾向方向由高向低径流，并沿裂隙向岩层内微弱渗透，其运移速度取决于含水层岩性特征，基岩构造形态特征及水力

坡度。局部可能在断层带一侧或两侧沿断层带向深部运移。

松散层潜水在黄土丘陵区于地形低的河流沟谷处，以泉的形式排泄于地表，在沙漠滩地区，于低凹的洼地区以渗流形式排泄，多形成季节性盐碱湖或盐渍化滩地。此外垂向蒸发作用也是重要的排泄形式之一。基岩裂隙水，则以向岩层深处或盆地中心渗流及垂向顶托越流排泄为主。

6.2 井田地质、水文地质条件

6.2.1 井田地质条件

6.2.1.1 井田地层

井田全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。根据钻孔揭露及区域资料，井田地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T_3s，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J_{2y}）、直罗组（J_2z）、安定组（J_3a）；白垩系下统保安群（K_B，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（E_3q）和第四系（Q）。现将各地层简述如下：

1、三叠系上统上田组（T_3s）

该组地层全区分布，地表未出露，为煤矿延安组含煤岩系的沉积基底。区内钻孔揭露最大厚度为67.87m，未穿透。据区域地质资料，该组地层一般厚为580m，其顶部为一古侵蚀面，与上覆地层呈假整合接触关系。

为一套河湖相杂色碎屑岩建造。岩性为黄绿、灰绿色砂岩、夹灰、深灰色粉砂岩、泥岩及薄层含铝土质泥岩，具交错层理、混浊状层理等。

含植物化石。

物性特征：各种参数曲线反映单调低平，电阻率呈中低阻，20～65Ω·m，密度中高，2.2～2.4g/cm³；自然电位曲线为-7.5～-3mv的负异常；自然伽玛曲线中高异常，伽玛值60～90cps；声波时差曲线呈中低异常，280～360us/m。

2、侏罗系中统延安组（J_2y）

延安组为煤矿含煤岩系，地表未出露，是本次勘查的主要对象。JVI02钻孔附近小范围遭剥蚀，大部地段连续分布。背斜轴部薄，厚度有自北向南、自东向西逐渐增厚的趋势。据钻孔揭露，区内延安组地层最薄132.09m（H802

孔），最厚 471.26m（402 孔），根据完整揭露本层的钻孔统计，平均厚度 451.24m。与下伏地层三叠系上田组地层呈假整合接触。

为一套河流～湖泊三角洲沉积体系。岩性主要由灰、灰白色长石石英各粒级砂岩、灰、灰黑色粉砂岩，泥岩，煤和少量含铝土质泥岩组成，普遍含菱铁质结核，底部为一套浅白或白色、局部黄色带红斑的粗粒砂岩或含砾粗粒砂岩（相当"宝塔山砂岩"）。见煤层三十余层，其中编号煤层 22 层，可采及局部可采煤层 9 层。

本组含较丰富的植物化石。

植物化石主要有：真蕨类 44%，银杏类 30%，苏铁类 2%，松柏类 8%，木贼类 15%，其它 1%。其中真蕨类种的大同针叶蕨及布列亚锥叶蕨占绝对优势。银杏类种的华丽拟刺葵、狭叶拟刺葵占比例较大，所以本组植物化石组合为锥叶蕨、拟刺葵组合。

3、侏罗系中统直罗组（J_2z）

为延安组含煤地层的上覆地层，地表未出露。该组地层主要分布在煤矿西部及东部边缘——即背斜的两翼深部、背斜的倾伏端，在背斜的轴部大范围遭剥蚀。该组地层钻孔揭露厚度为 0～668.07m，根据完整揭露本层的钻孔统计，平均厚度 424.68m。与下伏延安组地层呈整合接触。

直罗组地层属半干旱条件下的河流体系沉积物。岩性下部为浅灰、灰绿色粉砂岩与石英长石粗、中、细粒砂岩互层。夹薄层黑色泥岩，底部有厚度 66.01～138.22m 的粗粒含砾长石石英砂岩（俗称"七里镇砂岩"），具大型交错层理；中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细砂岩为主，夹薄层中粒砂岩；其底为一层灰白色粗砂岩；上部为土黄、绿色、绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、砖红色的粉砂岩、细砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩。含植物化石。

物性特征：电阻率曲线中低异常，夹幅度不等的犬齿状、刺状小高异常，阻值 30～115Ω·m；自然电位-10mV 左右小异常；密度曲线沿基线波动受风化、井径扩大的影响异常增大，密度值变小。

4、侏罗系上统安定组（J_3a）

主要分布在煤矿西部及东部边缘，区内大范围遭剥蚀。地表未出露，本组地层仅在个别钻孔穿见，区域上本组地层厚度约 360m 左右，与下伏直罗组地层整合接触。

安定组地层是半干旱条件下的河流体系沉积物。岩性以棕红、棕紫色（俗称红层）粉砂岩、细砂岩及泥质岩为主，夹中、粗粒长石砂岩，含砾砂岩。为一套干旱气候条件的三角洲、河流及湖滨相红色建造。

物性特征：电阻率曲线幅值中低，呈微波状，阻值 60～85Ω·m；自然电位低负异常，因风化电性差异减小；密度曲线因风化、井径等原因异常值有较大起伏；声波曲线中高异常，起伏变化不大；自然伽玛曲线上部平直、下部起伏较大，60～130cps。

5、白垩系下统保安群（K_1B）

主要分布于煤矿 DF_5 断层的东侧，东北部 DF_4 断层以东，西南部外围 A3 向斜轴部，地表未出露，钻孔亦未揭露，据区域资料，该组地层揭露最厚约 1200m。超覆不整合于安定组地层之上。

为一套山麓相堆积物，岩性为杂色砂岩、泥岩、砂砾岩和砾岩等组成。砾石成分以石英岩、花岗岩及花岗片麻岩为主，砾径一般 0.1～0.2m，最大可达 1m，多为扁圆状，分选差，砂质及硅质胶结，较坚硬。

6、古近系渐新统清水营组（E_3q）

本组地层全区分布，在煤矿北部零星出露，为人工开挖露头，据填图资料及钻孔揭露，厚度 0～85.35m，平均 35.36m。与下伏地层呈不整合接触。

岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，下部一般为半胶结的砂岩及砂砾石层，具斜层理，局部有泥灰岩及石膏。

物性特征：低电阻率，35Ω·m 左右，因钙质结核常出现齿状高异常；自然伽玛曲线低平，50～75 cps；密度曲线幅值低于基线 1～1.6cm，2～2.2g/ cm^3；自然电位小负异常，-5mv 左右（相对泥岩），形态平直。

7、第四系（Q）

遍布全区，均为松散沉积物。厚度 3.40～15.90m，平均 5.77m。岩性为风

积沙，多呈沙丘或冲积沙土，有现代河床冲击砾石、卵石层，有化学沉积盐积层。与下伏地层呈不整合接触。据地质填图和钻孔揭露，自下向上分述如下：

(1)第四系上更新统洪积层（Q_3^{pl}）

分布于煤矿的北部，地表未出露，钻孔揭露厚度一般为 6～7m。

岩性以河流石、卵石为主，砾石直径 10～30cm 不等，磨圆度好，砾石岩性多为灰岩、石英岩。

(2)第四系上更新统马兰组（Q_3m）

本组地层全测区分布，在芨芨井、辘轳井、野麦塘子及东南部大面积出露，多数为天然露头，钻孔揭露厚度为 10～20m。

岩性以浅黄色亚沙土为主，亚粘土次之，含分散状的钙质结核，局部含砾石，砾石一般为沙砾，砾径一般 4～10cm，磨圆度差，棱角状。

(3)第四系全新统盐积层（Q_4^{ch}）

分布于海子井及中东部边界，据填图资料及钻孔揭露，厚度一般约 10m 左右。该组地层为化学沉积层，成分主要为淤泥、食盐、芒硝等，颜色为灰～灰白色。

(4)第四系全新统风积沙（Q_4^{eol}）

风积沙基本全区分布，覆盖于其它地层之上，据填图资料及钻孔揭露，厚度为 1～5m，岩性以浅黄色粉～细粒沙为主，分选较好。风积沙按其植被覆盖率、固化程度分为三个等级，即固定沙、半固定沙、流动沙。

物性特征：

土层：电阻率曲线值低平犬齿状小异常；自然电位幅值趋于零；自然伽玛曲线幅值低平；密度曲线幅值相对红土更低于基线，1.6～2g/cm³。

沙层：电阻率中低（40～60Ω·m），自然电位小负异常，与电阻率组合成薄箱状，密度反映似黄土；自然伽玛低异常，约 60cps。

6.2.1.2 含煤地层

1、含煤地层的划分

从延安组底部的长石石英砂岩（宝塔山砂岩）到直罗组底部的长石石英砂岩（七里镇砂岩）的底界，构成了一个完整的大沉积旋回。在区域对比的基础

上，根据岩石成因标志、宏观沉积旋回特征及煤层特征等因素，将延安组进一步划分成五个成因地层单位，即五个含煤岩段，自下而上依次编为I～V段。每段含 1～2个沉积旋回。在垂向上含煤地层岩性三分特征明显，总体为第I段、第V段粒度较粗，其它三个岩段粒度相对较细，说明延安组沉积经历了由活动到稳定的构造运动发展阶段。现将各段特征分述如下：

(1)延安组第I段（J_2y^1）

该旋回位于延安组底部，自三叠系上田组顶界至十八$_{上1}$煤层顶板，该段地层基本全区分布。平均厚度 65.10m，厚度变化不大。

该旋回属河流相沉积环境。下部以冲积河道成因的灰白色砂岩（宝塔山砂岩）为主，次为浅灰色到深灰色细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩夹少量黑色泥岩；中、上部主要为粉砂岩、砂质泥岩及细粒砂岩。该岩段具有明显的下粗上细的沉积层序特点，煤层集中于本段的中上部，到中上部出现两层较好的中厚～厚煤层（十八$_{上1}$、十八$_{下}$煤）。

本段含全区可采煤层 1层（十八$_{下}$煤）、大部可采煤层 1层（十八$_{上1}$）、局部可采煤层 1层（十八煤），不可采煤层 1层（十八$_{上2}$煤）。十八$_{下}$煤以下多含植物叶基化石。

(2)延安组第II段（J_2y^2）

该旋回的划分是从十八$_{上1}$煤层顶板到十二煤层顶板，一般厚度 100.46m，厚度变化较大，基本全区分布。

该旋回为三角洲沉积体系。在延安组第 1段填平补齐的沉积之后，有一次较大的总体水进过程，表现出在该旋回的沉积物中，细碎屑物质增多。可进一步划分出一个三角洲前缘层序和一个三角洲平原层序，即两个次级小旋回。

岩性特征是，底部为厚度较大的厚层状灰白色细砂岩～粉砂岩组合，部分地段过渡为中粒或粗粒砂岩，夹薄层状灰黑色泥岩或砂质泥岩层；中部是砂岩和泥岩或砂质泥岩互层；上部厚层状的泥岩或砂质泥岩，向上过渡为各粒级的砂岩，以细砂岩和粉砂岩为主，中粒砂岩次之。多具水平层理和波状层理，偶见小型交错层理，含植物叶茎化石。本段中下部聚煤作用相对较差，煤层变薄，或者尖灭，在顶部形成中厚煤层（十二、十三煤）。

本段含可采煤层2层（十二、十三煤），不可采及零星可采煤层5层（十四$_{上}$、十四、十五、十六、十七煤）。

(3)延安组第Ⅲ段（J_2y^3）

该旋回的划分是从十二煤层顶板到四$_{上}$煤层顶板，一般厚度133.76m，厚度变化较大。在背斜核部遭受剥蚀，其余地段基本全区分布。

该旋回为三角洲沉积体系，由两个典型的由下向上变细的三角洲层序构成，即两个次级小旋回（即十二煤顶到六煤顶、六煤顶到四$_{上}$煤顶）。该旋回表现出沉积厚度大且稳定，沉积物粒度更细的特点。岩性下部以厚层状灰白色粗粒砂岩为主，部分区段渐变为中粒砂岩或含砾粗砂岩，灰黑色砂质泥岩，具波状层理，含植物叶茎化石；中部基本以薄层状砂质泥岩与砂岩互层，夹数层煤层；中上部为厚层状灰白色粗砂岩～中粒砂岩组合，夹薄层状灰黑色泥岩或砂质泥岩，多具微波层理和水平层理，局部见交错层理；顶部则以灰～浅灰色粉砂岩、细砂岩夹煤层为主，出现分布稳定的薄煤层（五煤）。

本段含可采煤层2层（四、五煤），不可采及零星可采煤层6层（四$_{上}$、六、七、八、九、十、）。

(4)延安组第Ⅳ段（J_2y^4）

本旋回划分从四$_{上}$煤层顶板到三煤层顶板，一般厚度61.14m，厚度变化较大。在背斜的核部大部遭剥蚀。

该旋回为三角洲沉积体系。该旋回砂岩增多，粒度渐粗，这说明相对稳定的沉积阶段已结束，进入了活跃沉积阶段。下部岩性为厚层状灰白色粗砂岩～中粒砂岩组合，局部含砾；上部为薄层状灰黑色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩及煤层。在上部形成中厚煤层（三煤）。

本段含可采煤层1层（三煤）。

(5)延安组第Ⅴ段（J_2y^5）

从三煤层顶板至一煤层顶板止，一般厚度90.78m，厚度变化较大。在背斜的轴部大面积遭剥蚀，仅在背斜的两翼部分残留。

本段主要为河流沉积体系。在本段晚期地壳抬升，出现了河流沉积体系，这标志着延安组含煤岩系趋于结束。岩性特征是，下部是砂岩与泥岩或砂质泥

严禁复制

岩互层；中上部以厚层状灰白色粗砂岩为主，顶灰黑色粉砂岩或砂质泥岩。砂岩中常见微波状层理，发育了延安组最上一层煤层（一煤）。本段含可采煤层1层（一煤），不可采煤层1层（二煤）。

综上所述，延安组聚煤作用是在三叠系起伏不平的基底上发展起来的。其含煤地层的沉积环境是以河流作用为主的湖泊三角洲面貌，发育大型鸟足状河流入湖三角洲。延安组的形成经历了冲积平原、浅湖～三角洲又复向冲积平原过渡的充填演化过程。每一充填阶段均具有明显的周期性变化，这种充填形式决定了区内中侏罗世的聚煤特点，表现为聚煤作用主要发生于废弃的三角洲平原之上，并形成具有工业价值的主要煤层。总体上构成聚煤程度随充填演化过程而具有周期性变化的特点。

2、含煤地层的岩石学特征

(1)砂岩

各粒级砂岩所占的厚度相对不大。砂岩多为粗粒，其次为细粒。粗、中粒砂岩多呈厚层状，具大型板状、槽状交错层理；细粒砂岩多为薄层状及中厚层状，具波状、缓波状层理。砂岩中常含有煤屑及其透镜体和炭化植物茎干，底部有时含石英小砾石。镜下观察，砂岩多为不等粒长石石英砂岩，次为岩屑。砂岩成分主要由石英、长石、云母、岩屑及重矿物组成，石英占70%左右，石英表面光滑洁净，含显微包体，波状消光；长石占15%左右，长石主要为正长石、斜长石和条纹长石；云母以黑云母居多，褪色，蚀变强烈；岩屑有云母石英片岩、泥岩、石英岩等；重矿物有电气石、石榴石、锆石、磷灰石、绿帘石和磁铁矿等，这是一种不稳定组合，是风化不彻底的产物。根据重矿物的种类及其组成，反映延安组沉积源岩主要为酸性岩浆岩和变质岩。

(2)粉砂岩

在剖面上、平面上都比较稳定，剖面上所占的厚度比例非常大，这是煤矿最主要的岩石沉积特点。多为灰和浅灰色，富含云母、长石，成分主要是石英、云母及长石和铝土质，少量菱铁质、绿泥石，普遍含有机质，含较多重矿物。岩石类型为：长石石英粉砂岩、石英粉砂岩及泥质粉砂岩。

(3)泥岩

严禁复制

主要为黑灰、灰黑色泥岩，层间见菱铁矿结核、植物叶片和根化石，多位于煤层顶底板或夹于粉砂岩中，厚度也比较大。主要成分为高岭石、水云母等铝土矿物，含少量矿物碎屑，主要是石英、云母及长石。可见锆石、电气石、绿帘石等重矿物。主要岩石类型有高岭石质泥岩、高岭石一水云母质泥岩、粉砂质泥岩。

(4)炭质泥岩：

多为块状、页状及鳞片状，常夹有煤线及透镜体，多夹于粉砂岩中，或构成煤层的直接顶板及夹矸。

3、煤、岩层地球物理学特征

煤矿地表为第四系覆盖，主要有黄土、风积沙组成，一般该地层孔径扩大较为普遍，对物性干扰严重。就侏罗系中统延安组煤系地层的物性特征而言：岩层中的岩石随着粒度的由细变粗，其泥质含量随之减少，自然伽玛逐渐减小，电阻率值随之增大，密度值也稍有增大，自然电位由零向负方向变化。在实际的岩性解释工作中，情况并非理想状态，岩层物性的变化是复杂的。因为岩层中岩石颗粒的分选性、胶结物的成份和胶结程度、孔隙中溶液矿化度的高低等，都会引起同粒度的岩层具有不同的物性反映，如硅质胶结的砂岩，比泥质胶结的砂岩电阻率值高得多。综合各种参数曲线的物性特征，能较准确地划分各种岩层的岩性，其参数和曲线物性反映特征见表 6.2-1。

表 6.2-1 煤、岩层物性参数统计表（算术平均值）

煤岩层	自然伽玛（HG）			视电阻率（DLW）		
	异常反映	PA/kg	物性特征	异常反映	Ω·M	物性特征
煤	低	0.13	最低	高	17	高阻
泥岩	高	2.54	高	低	4.45	低阻
粉砂岩	较高	1.27	较高	较低	3.37	中低阻
细粒砂岩	较低	1.06	较高	较高	5.86	中低阻
中粒砂岩	低	0.72	低	较高	7.25	中阻
粗粒砂岩	低	0.55	低	较高	7.5	高中阻

通过对岩层物性特征的一般性和特殊性进行分析，在利用各种物性曲线作钻孔剖面解释时，不仅要综合利用岩层物性的一般规律，而且要重视其物性的特殊性，参考岩芯鉴定成果，并与各种物性曲线综合对比，掌握该区地层组合物性特征和沉积规律，这样才能对岩层的岩性做出更加符合实际的解释。

严禁复制

井田区域地质及水文地质、综合柱状情况见图 6.2-1、6.2-2。

6.2.1.2 地质构造

矿井地处华北地台、鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带的南北向逆冲构造带（陶乐-彭阳冲断带）中段的东侧，积家井—甜水堡背斜的北段，是积家井—甜水堡背斜的局部反映。

据地震勘探成果和钻探揭露资料显示，银星一号煤矿总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造（积家井背斜），积家井背斜延展约 13.9km，幅高约 950m，属宽缓背斜；背斜轴走向 N36°W，背斜西翼倾角较陡，约 30°～50°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10～15°之间。由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱。其中，背斜西翼在第 13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜；背斜东翼在第 9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。

煤矿内主要发育有呈“X”型分布的北北西向和北北东向两组断层，北北西向以逆断层为主，北北东向多为正断层。银星一井构造纲要见图 6.2-3。

1、褶曲

(1)积家井背斜

该背斜位于矿区中部，由地震测线和大量钻孔控制，轴部走向 N36°W，在背斜西翼倾角较陡，西翼倾角约 30°～50°，东翼倾角约 23°，轴部倾角 10～15°之间，区内轴长 13.9km 左右，幅高约 950m。背斜两端延伸至区外。积家井背斜在时间剖面及水平切片上的反映见图 6.2-4。

(2)B1 背斜

该背斜位于煤矿西南部（积家井背斜西翼，第 13（H9）勘查线以南），背斜轴部走向 NNW，向 NW 倾伏。背斜西翼地层倾角较大，倾角局部地段超过 50°，背斜东翼地层较平缓，倾角约 20°，区内轴长约 3.7km，最大幅高大约 50m，最大幅宽约 500m，X1 向斜、B1 背斜在时间剖面和数据体水平切片上的反映见图 6.2-5。

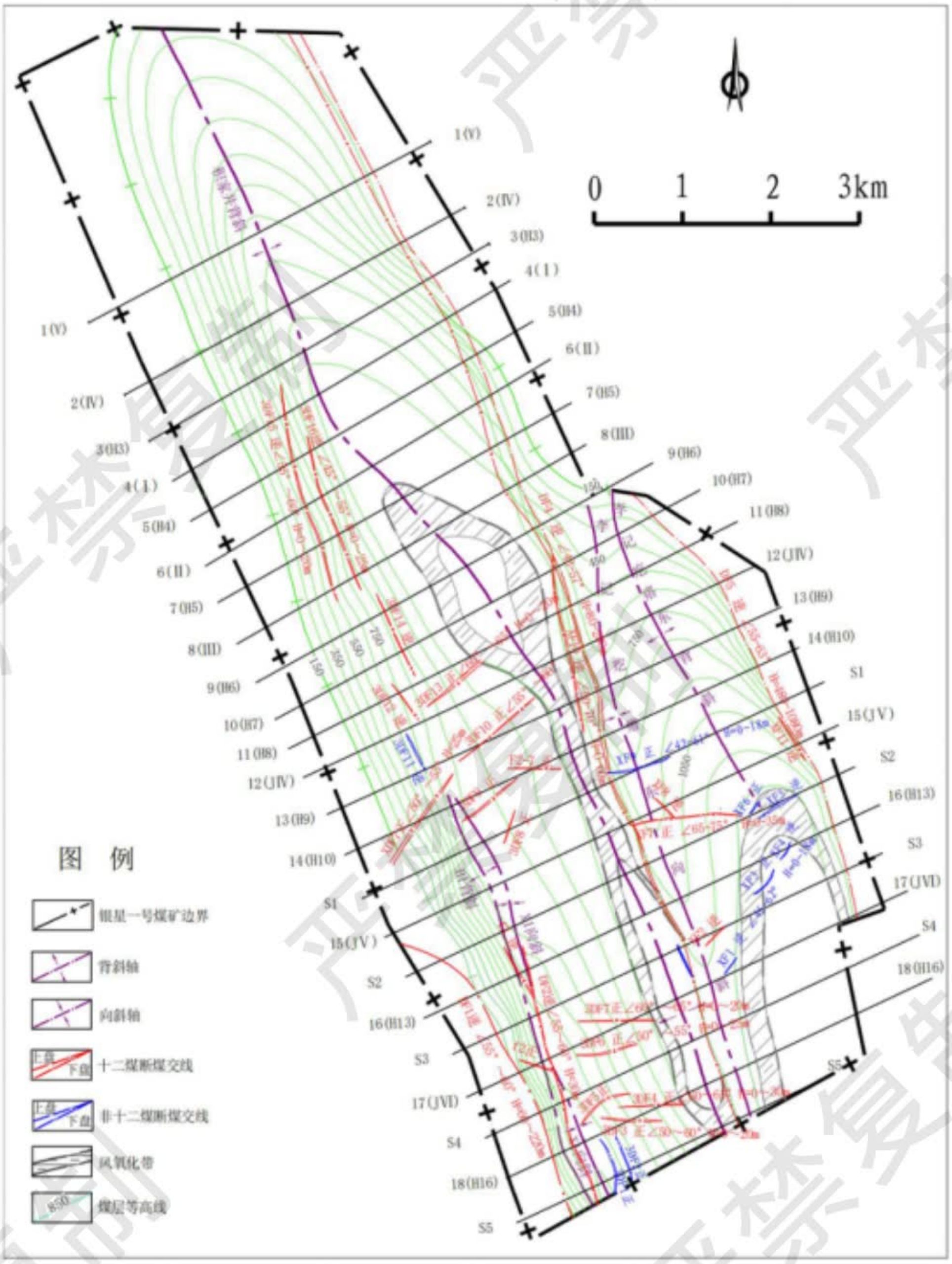


图 6.2-3 银星一井构造纲要图

严禁复制

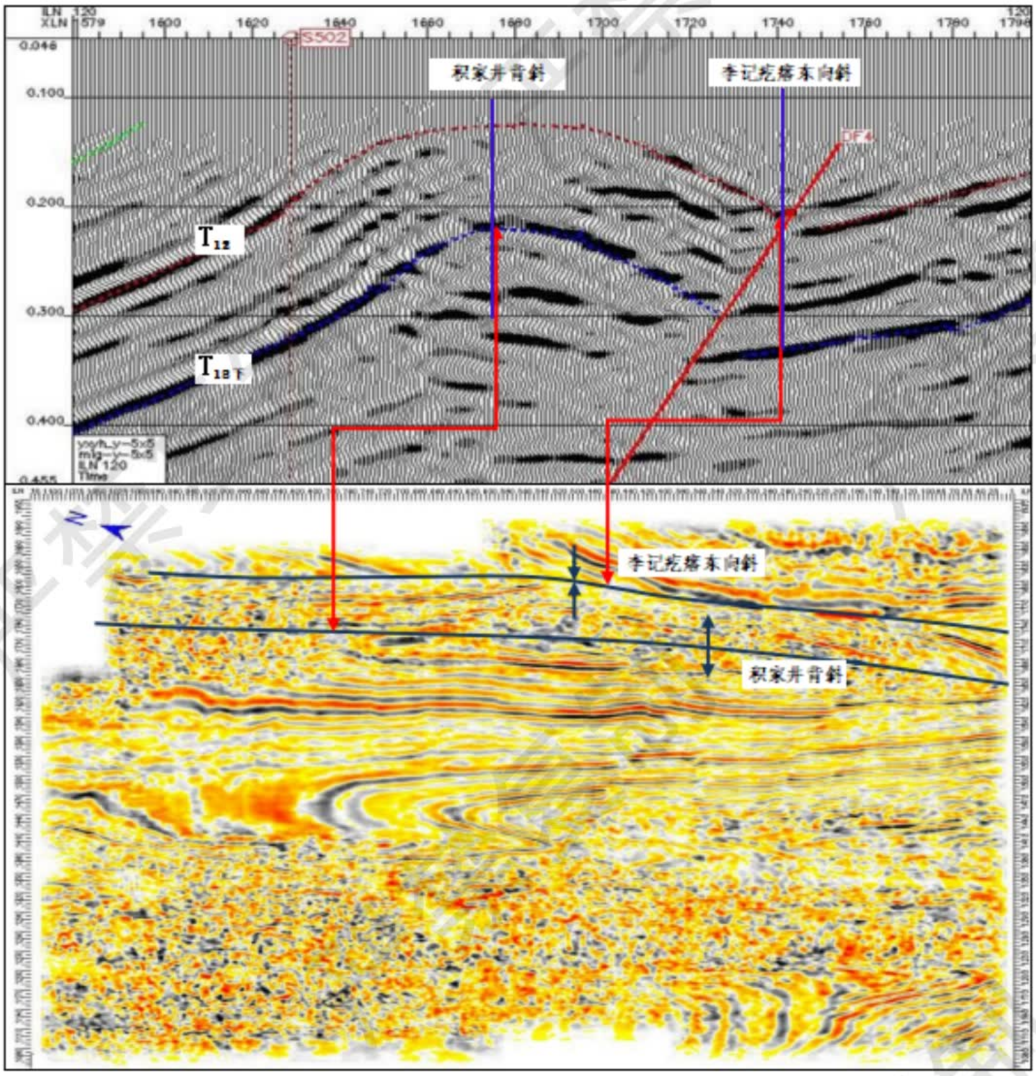


图 6.2-4 积家井背斜在时间剖面及水平切片上的反映

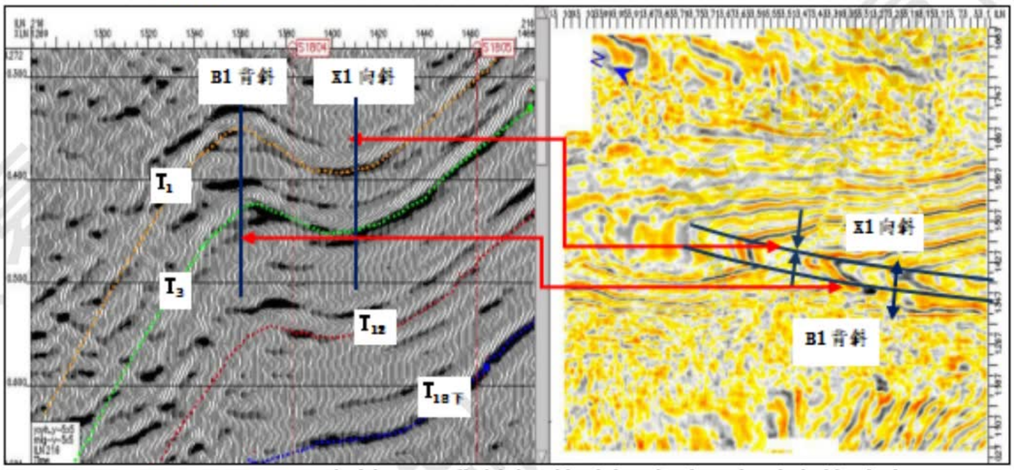


图 6.2-5 X1 向斜、B1 背斜在时间剖面和水平切片上的反映

2024/10/28 10:00 Document

(3)X1 向斜

该向斜位于煤矿西南部（积家井背斜西翼，第 13（H9）勘查线以南），向斜轴部走向 NNW，向 NNE 倾伏，向斜两翼地层倾角基本一致，倾角约 20°，在区内轴长约 3.5km，最大幅高大约 50m，最大幅宽约 500m，具体见图 6.2-5。

(4)李记疙瘩东向斜

该向斜位于矿区的中南部、断层 DF4 和 A2 背斜之间，主要有钻探工程和二维地震控制，轴部走向为近 SN，向南倾伏，倾角约 10°，其两翼不对称，东北翼倾角约为 23°，西南翼倾角 60°左右，区内延伸长度约 5.6km。其形态在时间剖面上的特征见图 6.2-6。

(5)李记疙瘩东背斜

该背斜位于矿区南部偏东，由地震测线和钻孔控制，轴部走向为 N23°W，轴线向北西和南东向倾伏，倾角约 13°左右，背斜轴部地层平缓，东翼受 DF5 断层错断拖拽，地层产状较陡，地层倾角 35°～56°，西翼地层较缓，倾角 9°～23°，区内延伸长度约 5.6km，幅宽约 2.23km，幅高约 500m，属开阔背斜。其形态在时间剖面上的特征见图 6.2-6。

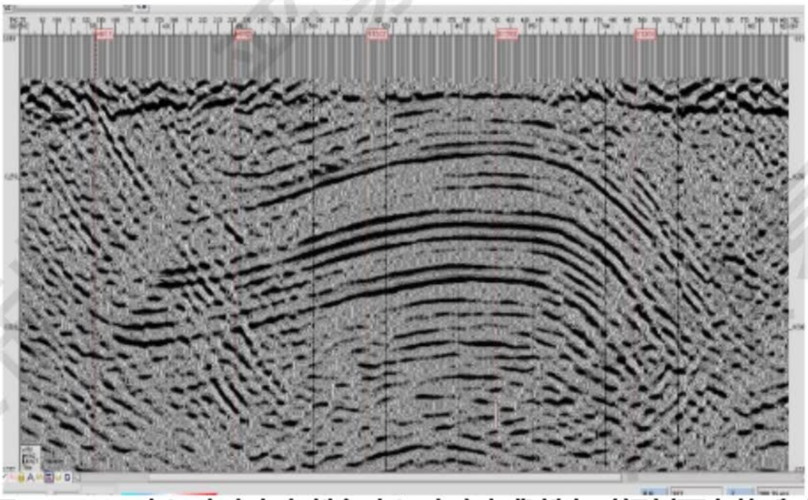


图 6.2-6　李记疙瘩东向斜和李记疙瘩东背斜在时间剖面上的反映

2、断层

断层分布在矿区中部及南部，主要有北西向和北东向两组，其中北西向主要为逆断层，与北东向的正断层呈"X"型。本报告中断层编号沿用以往勘探报

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 449/709

告的断层命名及编号，依据地震勘探成果和钻孔验证控制，矿区内共发育断层29条，断层特征详见表6.2-1、图6.2-3，现将各断层归纳如下：

按查明程度划分：①由地震解释定性为可靠或较可靠并有钻孔直接、间接控制的断层，为详细查明断层，共计6条，编号为：野麦子塘断层（DF2）、DF3、北梁断层（DF4）、金家渠西侧断层（DF5）、XF7、XDF7；②由地震解释定性可靠断层为查明断层，计18条，编号为：野麦子塘西侧断层（DF1）、DF12、XF1、XF2、XF3、XF4、XF5、XF6、XF8、XF9、XF10、XDF2、XDF3、XDF4、XDF5、XDF6、XDF8、F2-7；③地震勘探解释控制程度较差或所遇断点解释的断层为初步查明断层，计5条，编号为：XF11、XDF1、f1、f2、f3。

按断层性质划分：①逆断层15条，编号为：野麦子塘西侧断层DF1、野麦子塘西断层DF2、DF3、北梁断层DF4、金家渠西侧断层DF5、DF12、XF1、XF2、XF4、XF5、XF8、XF10、XF11、XDF3、XDF8；②正断层14条，编号为：XF3、XF6、XF7、XF9、XDF1、XDF2、XDF4、XDF5、XDF6、XDF7、F2-7、f1、f2、f3；

按断层走向划分：①北西走向断层16条，编号为：野麦子塘西侧断层DF1、野麦子塘西断层DF2、DF3、北梁断层DF4、金家渠西侧断层DF5、DF12、XF8、XF10、XF11、XDF1、XDF2、XDF3、XDF8、f1、f2、f3；②北东走向断层10条，编号为：XF1、XF2、XF3、XF4、XF5、XF6、XDF4、XDF5、XDF6、XDF7；③东西走向断层3条，编号为：XF7、XF9、F2-7。

按断层落差大小划分为四级：①落差＞100m的断层3条(野麦子塘西侧断层DF1、北梁断层DF4、金家渠西侧断层DF5)；②落差在100～≥50m的断层2条(XF7、XF10)；③落差在50～≥20m的断层5条(野麦子塘西断层DF2、XF4、XF5、XF8、XF11)；④落差＜20m的断层19条(DF3、DF12、XF1、XF2、XF3、XF6、XF9、XDF1、XDF2、XDF3、XDF4、XDF5、XDF6、XDF7、XDF8、F2-7、f1、f2、f3)。

表 6.2-1 银星一号煤矿各勘查阶段发现断层情况一览表

序号	断层编号	断层性质	断层产状			落差(m)	延展长度(m)	断点评级			控制程度	控制方式	钻孔控制情况	实际揭露情况	备注
			走向	倾向	倾角(°)			A	B	C					
1	野麦子塘西侧断层(DF1)	逆	N25° W	NEE	61	50～600	10300	8	3	2	查明	二维		尚未开采	10 年勘探
2	野麦子塘断层(DF2)	逆	NNW	SWW	55～60	0～30	484				详细查明	二维+钻探	H1002、JD1101	尚未开采	20 年探查
3	DF3	逆	NNW	NEE	60	0～10	2123				详细查明	二维+钻探	301	尚未开采	20 年探查
4	北梁断层(DF4)	逆	NNW	SWW	55～65	0～800	13800				查明	三维+钻探	H704、J407、H803、103、201、J3、H902、S101、S1501、S1801	十二煤层主联络巷揭露偏移 100m，十八煤层主联络巷揭露向西摆动 0～350m。	10 年勘探
5	金家渠西侧断层(DF5)	逆	NNW	SWW	45～64	300～650	4100	67	22	27	查明	三维+钻探	S1503	尚未开采	15 年补勘
6	DF12	逆	NNW	NEE	60	0～10	4245				查明	二维		尚未开采	20 年探查
7	XF1	逆	NE	SE	45～62	0～18	220	3	2	0	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
8	XF2	逆	NE	SE	45～62	0～15	270	3	3	0	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
9	XF3	正	NE	NW	61～72	0～15	380	3	5	0	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
10	XF4	逆	NE	SE	45～73	0～25	1200	3	2	0	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
11	XF5	逆	NE	S	20～40	0～20	510	5	3	0	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
12	XF6	正	NE	SE	57～63	0～10	310	4	2	0	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
13	XF7	正	EW	N	67～73	0～50	1440	15	13	0	查明	三维+钻探	S1501	尚未开采	15 年补勘
14	XF8	逆	NW	NE	40～70	0～30	370	2	7	2	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
15	XF9	正	EW	N	42～61	0～18	720	2	9	1	查明	三维		尚未开采	15 年补勘
16	XF10	逆	NWW	SWW	30～60	0～70	850		14	15	基本查明	三维		尚未开采	15 年补勘

序号	断层编号	断层性质	断层产状			落差(m)	延展长度(m)	断点评级			控制程度	控制方式	钻孔控制情况	实际揭露情况	备注
			走向	倾向	倾角(°)			A	B	C					
17	XF11	逆	NNW	SWW	50	0～25	500				初步查明	钻探	S1503	尚未开采	15 年补勘
18	XDF1	正	NW	SW	60	0～8	1039				基本查明	二维		尚未开采	20 年探查
19	XDF2	正	NWW	NNE	70	0～10	905				基本查明	二维		尚未开采	20 年探查
20	XDF3	逆	NW	SW	65	0～15	1352				基本查明	二维		尚未开采	20 年探查
21	XDF4	正	NE	SE	60	0～5	1941				基本查明	二维		尚未开采	20 年探查
22	XDF5	正	NE	NW	60	0～5	1030				基本查明	二维		1118 06、1118 08 工作面	20 年探查
23	XDF6	正	NE	NW	60	0～6	1447				基本查明	二维		111202、111204、1118 08 工作面	20 年探查
24	XDF7	正	NE	NW	60	0～6	1509				详细查明	二维+钻探	T13-1	111202、111204 工作面	20 年探查
25	XDF8	逆	NW	NE	60	0～8	3133				查明	二维		未开采	20 年探查
26	F2-7	正	EW	S	40～60	0～16	1210				查明	二维		111202 工作面	20 年探查
27	f1	正	NW	NE	65	6	/				查明	二维+钻探	T11-1	111204 工作面	20 年探查
28	f2	正	NW	NE	65	5	/				基本查明	二维		尚未开采	20 年探查
29	f3	正	NW	NE	65	5	/				基本查明	二维		尚未开采	20 年探查

严禁复制

1、以往勘查解释断层

(1)野麦子塘西侧断层（DF1）

为10年勘探解释断层。逆断层，位于矿区的西南部，由二维地震测线Dj3～Dj12线，共13条测线控制，其中A级断点8个、B级断点4个，C级断点1个，属控制程度可靠的断层。断面走向N25°W，倾向NEE，倾角约为61°，区内落差50～600m，最大落差在Dj8线附近，向北西、南东方向延伸出矿区边界，区内延伸长度约10.30km。为查明断层。该断层落差较大，延伸较长，对矿区西南边界附近的含煤地层影响较大。

(2)野麦子塘断层（DF2）

为20年探查工作地震二次解释断层。逆断层，位于矿区西南部，由二维地震测线DJ9线、D10线、DJ10线、D11线、DJ11线、D12线、DJ12线、D13线控制，属控制程度可靠的断层。断面走向约为NNW，倾向SWW，倾角为55～65°，区内最大落差30m，延伸长度484m，为详细查明断层。在DF2和DF1断层的共同作用下，矿区西南边界附近的含煤地层产状变化较大。

(3)DF3断层

为20年探查工作地震二次解释断层。逆断层，位于矿区西北部A1背斜的西翼，由二维地震测线DJ15线、DJ16-1线、DJ16线、DJ17-1线控制，属控制程度可靠断层。断层走向NNW，倾向NEE，最大落差10m，倾角60°，区内延伸长度2123m。该断层是积家井背斜形成过程中产生的小断层，对煤系地层的产状影响不大，301钻孔直接穿见，属详细查明断层。

(4)北梁断层（DF4）

为10年勘探解释断层，15年补勘工作对该断层8（Ⅲ）勘探线以南部分予以修正。逆断层，走向NNW，倾向SWW，倾角55～65°，区内落差0～800m，落差由南向北逐渐变大，最大落差在矿区的北部边界附近，该断层北西～南东向贯穿整个矿区，延伸长度约为13.8km，对采区的划分和矿井建设影响较大。由二维地震测线和三维地震测线控制，其中A级断点161个，B级断点132个，C级断点6个，属控制程度可靠的断层。为查明断层，断层切割全部煤系地层。H704钻孔揭露该断层且十二、十三煤层在该钻孔内重复出现；J407、 H902、S101、S1501、S1801钻孔揭露该断层，部分地层重复；S201、S1601、S301钻孔揭露断层上盘，S1701、S401揭露断层下盘，地层倾角60°左

右。该断层在时间剖面上的反映见图 6.2-7。

井下采掘揭露该断层在十二煤层主联络巷揭露偏移 100m，十八$_{-1}$煤层主联络巷揭露向西摆动 0～350m。

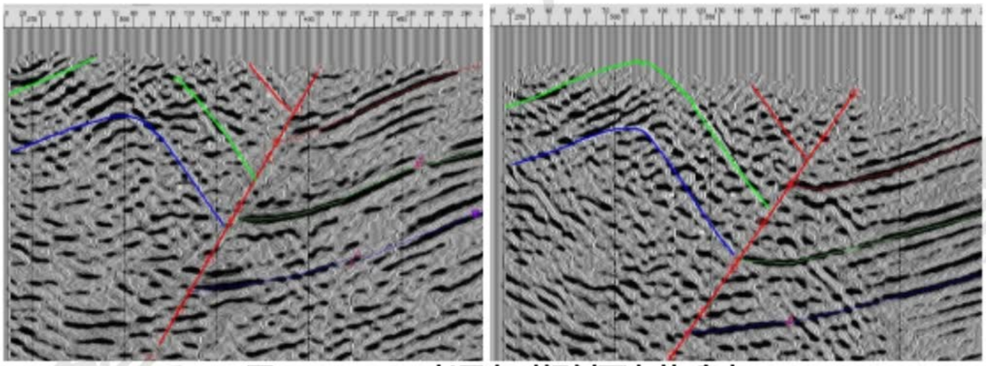


图 6.2-7　DF4 断层在时间剖面上的反映

(5)金家渠西侧断层（DF5）

为 15 年补勘解释断层。逆断层，位于矿区东部，走向 NNW，倾向 SWW，倾角 45～64°，区内落差 300～650m，区内延展长度大于 4km，为查明断层。按 40m×80m 地震测线网度有 116 个断点，其中 A 级断点 67 个，B 级断点 22 个，C 级断点 27 个，属控制程度可靠的断层。断层切割全部煤系地层。S1503 钻孔揭露该断层，靠近断层附近地层倾角大，近乎直立，综合评价为查明断层。

(6)DF12 断层

为 20 年探查工作地震二次解释断层。逆断层，位于矿区西北部积家井背斜的西翼，走向 NNW，倾向 NEE，倾角为 65°，最大落差 10m，在区内的延伸长度约为 4245m。切割三煤层、十二煤层、十八煤层，在区内由二维地震测线 DJ18 线、DJ17 线、DJ16 线、DJ15 线和 DJ16-1 线、DJ17-1 线、DJ18-1 线控制，属控制程度较可靠断层。综合评价为查明断层。

(7)XF1 断层

为 15 年补勘解释断层。逆断层，位于矿区南部 JVI03 钻孔附近。走向 NE，倾向 SE，倾角 45～62°，区内落差 0～18m，延展长度 220m。按 40m×80m 地震测线网度有 5 个断点，其中 A 级断点 3 个，B 级断点 2 个，地震资料控制程度可靠。断层切割主要可采煤层十八煤系地层。综合评价为查明断层。

(8)XF2断层

为15年补勘解释断层。逆断层，位于矿区南部S302钻孔附近。走向NE，倾向SE，倾角45~62°，区内落差0~15m，延展长度270m。按40m×80m地震测线网度有6个断点，其中A级断点3个，B级断点3个，地震资料控制程度可靠。断层切割主要可采煤层十二煤层和十八$_下$煤地层。S302钻孔钻探中十八$_下$煤层破碎，综合评价为查明断层。

(9)XF3断层

为15年补勘解释断层。正断层，位于矿区东南部16（H13）勘探线以南。走向NE，倾向NW，倾角61~72°，区内落差0~15m，延展长度380m。按40m×80m地震测线网度有8个断点，其中A级断点3个，B级断点5个，地震资料控制程度较可靠。断层仅切割主要可采煤层十八$_下$煤地层,综合评价为查明断层。

(10)XF4断层

为15年补勘解释断层。逆断层，位于矿区东南部16（H13）勘探线附近。走向NE，倾向SE，倾角45~73°，区内落差0~25m，延展长度1200m。按40m×80m地震测线网度有5个断点，其中A级断点3个，B级断点2个，地震资料控制程度可靠。断层仅切割主要可采煤层十八下煤系地层，综合评价为查明断层。

(11)XF5断层

为15年补勘解释断层。逆断层，位于矿区东南部15（JV）勘探线和16（H13）勘探线之间。走向北东，倾向南，倾角20~40°，区内落差0~20m，延展长度510m。按40m×80m地震测线网度有8个断点，其中A级断点5个，B级断点3个，地震资料控制程度可靠。断层切割主要可采煤层十八$_下$煤系地层，综合评价为查明断层。

(12)XF6断层

为15年补勘解释断层。正断层，位于矿区东南部15（JV）勘探线和16（H13）勘探线之间。走向NE，倾向SE，倾角57~63°，区内落差0~10m，延展长度310m。按40m×80m地震测线网度有6个断点，其中A级断点4个，B级断点2个，地震资料控制程度较可靠。断层切割主要可采煤层十八$_下$煤系地层,综合评价为查明断层。

(13)XF7 断层

为 15 年补勘解释断层。正断层，位于矿区中部 15（JV）勘探线以南。走向近 EW，倾向 N，倾角 67～73°，区内落差 0～50m，延展长度 1440m。由东向西止于 DF4 断层。按 40m×80m 地震测线网度有 28 个断点，其中 A 级断点 15 个，B 级断点 13 个，地震资料控制程度可靠。断层切割全部煤系地层。S1501 钻孔揭露该断层。综合评价为查明断层。

(14)XF8 断层

为 15 年补勘解释断层。逆断层，位于矿区中部 15（JV）勘探线上。走向 NW，倾向 NE，倾角 40～70°，区内落差 0～30m，延展长度 370m，由北向南止于 XF7 断层。按 40m×80m 地震测线网度有 11 个断点，其中 A 级断点 2 个，B 级断点 7 个，C 级断点 2 个，地震资料控制程度较可靠。断层切割主要可采煤层十二煤～十八 煤系地层,综合评价为查明断层。

(15)XF9 断层

为 15 年补勘解释断层。正断层，位于矿区中部 14（H10）和 15（JV）勘探线之间。走向近 EW，倾向 N，倾角 42～61°，区内落差 0～18m，延展长度 720m。按 40m×80m 地震测线网度有 12 个断点，其中 A 级断点 2 个，B 级断点 9 个，C 级断点 1 个，地震资料控制程度较可靠。断层切割主要可采煤层十八 煤系地层,综合评价为查明断层。

(16)XF10 断层

为 15 年补勘解释断层。逆断层，位于矿区中部 9（H6）勘探线和 15（JV）勘探线之间。走向 NWW，倾向 SWW，倾角 30～60°，区内落差 0～70m，延展长度 850m。按 40m×80m 地震测线网度有 29 个断点，其中 B 级断点 14 个,C 级断点 15 个，地震资料控制程度较差。断层切割全部煤系地层。综合评价为基本查明断层。

(17)XF11 断层

为 15 年补勘解释断层。逆断层，位于矿区东部 JV06 钻孔和 S1503 钻孔之间。走向 NNW，倾向 SWW，倾角 50°，区内落差 0～25m，延展长度不确定。S1503 钻孔揭露该断层，钻孔岩芯破碎，部分地层重复，靠近 DF5 断层，分析为 DF5 断层形成中产生的次生断层,综合评价为初步查明断层。

(18)XDF1 断层

2024/10/28 10:00 Document

为20年探查工作地震二次解释断层。正断层，位于矿区西南部H1601钻孔附近，走向NW，倾向SW，最大落差8m，倾角为65°，切割三煤层、十二煤层、十八$_{上1}$煤层，由二维地震测线DJ8线、DJ9线和D9线控制，属控制程度较差断层。综合评价为基本查明断层。

(19)XDF2断层

为20年探查工作地震二次解释断层。正断层，该断层位于矿区西南部JVI05钻孔附近，走向NWW，倾向NNE，最大落差10m，倾角为70°，切割十二煤层、十八$_{上1}$煤层，由二维地震测线DJ10线和D10线控制，属控制程度可靠断层。综合评价为基本查明断层。

(20)XDF3断层

为20年探查工作地震二次解释断层。逆断层，位于矿区西部JV01钻孔附近，走向NW，倾向SW，最大落差15m，倾角为65°，切割三煤层、十二煤层、十八煤层，由二维地震测线DJ12线、D12线、DJ11线控制，属控制程度可靠断层。综合评价为基本查明断层。

(21)XDF4断层

为20年探查工作地震二次解释断层。正断层，位于矿区西部JV01钻孔附近，走向NE，倾向SE，最大落差5m，倾角为60°，切割三煤层、十二煤层、十八煤层，由二维地震测线DJ12线、D12线、DJ11线控制，属控制程度较可靠断层。综合评价为基本查明断层。

(22)XDF5断层

为20年探查工作地震二次解释断层。正断层，位于矿区西部15(JV)勘探线附近，走向NE，倾向NW，最大落差5m，倾角为60°，切割三煤层、十二煤层、十八煤层，由二维地震测线DJ12线、D12线控制，属控制程度较差断层。综合评价为基本查明断层。XDF5断层在D12线时间剖面上的反映见图6.2-8，从图中可以看出该断层在时间剖面上有明显的反映。

井下1118$_{上1}$06工作面和1118$_{上1}$08工作面均揭露该断层，地震解释与井下揭露基本一致。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 456/709

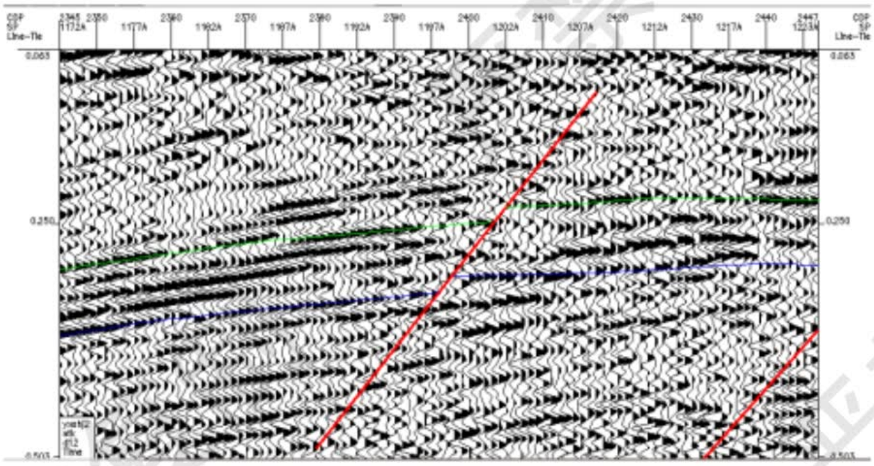


图 6.2-8 XDF5 断层在 D12 线时间剖面上的显示

(23)DXF6 断层

为 20 年探查工作地震二次解释断层。正断层，位于矿区中部 H1002 钻孔附近，走向 NE，倾向 NW，最大落差 6m，倾角为 60°，切割三煤层、十二煤层、十八煤层，由二维地震测线 D13 线和巷道揭露的点控制，属控制程度可靠断层。综合评价为基本查明断层。XDF6 断层在 D13 线时间剖面上的反映见图 6.2-9，从图中可以看出该断层在时间剖面上有明显的反映。

井下 111202 工作面和 111204 工作面均揭露该断层（f2-6），井下揭露位置较地震解释向北偏移约 30m，倾角约 25°，落差 6m；1118上108 工作面揭露该断层，地震解释与井下揭露基本一致。

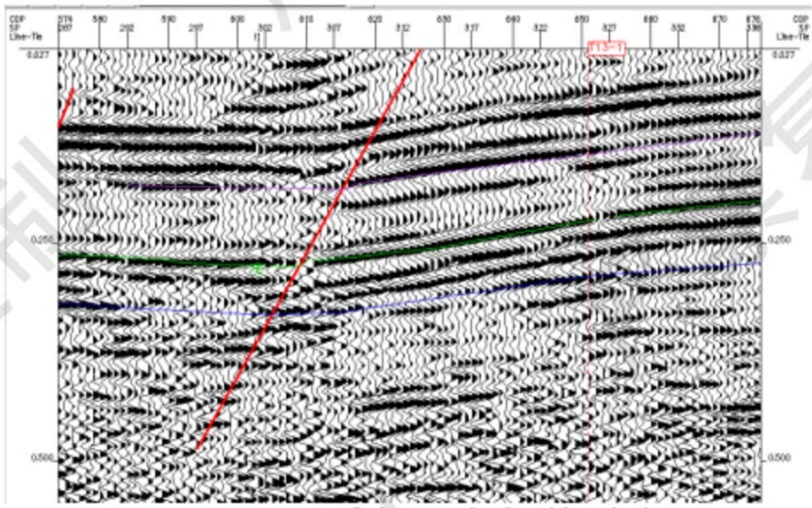


图 6.2-9 XDF6 断层在 D13 线时间剖面上的显示

(24)XDF7 断层

为 20 年探查工作地震二次解释断层。正断层，位于矿区中部 12(JIV)勘探线和 14(H10)勘探线之间，走向 NE，倾向 NW，最大落差 6m，倾角为 60°，切割三煤层、十二煤层、十八煤层，由二维地震测线 DJ13 线和巷道揭露断点控制，属控制程度可靠断层。XDF7 断层在 DJ13 线时间剖面上的反映见图 6.2-10，从图中可以看出该断层在时间剖面上有明显的反映。111202 工作面、111204 工作面运输巷揭露该断层。T13-1 钻孔 12 附近揭露该断层，表现为岩芯破碎，12 煤变薄，13 煤断缺，呈正断层性质。综合评价为详细查明断层。

井下 111202 工作面和 111204 工作面均揭露该断层（f2-3），地震解释与井下揭露基本一致。

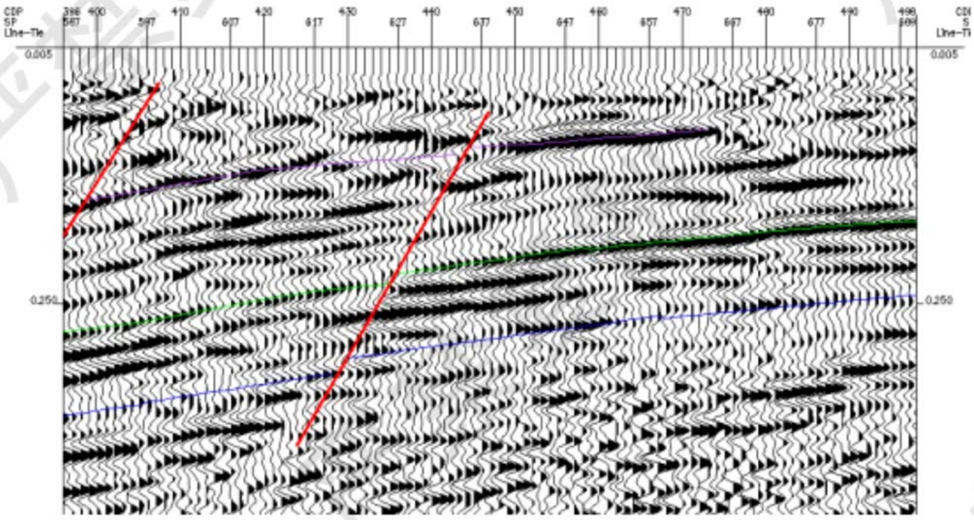


图 6.2-10 XDF7 断层在 DJ13 线时间剖面上的显示

(25)XDF8 断层

为 20 年探查工作地震二次解释断层。逆断层，位于矿区中西部 3（H3）勘探线和 10(H7)勘探线之间，走向 NW，倾向 NE，最大落差 8m，倾角为 60°，切割三煤层、十二煤层、十八煤层，由二维地震测线 D15 线、DJ15 线、DJ16 线、D16-1 线、DJ15 线、D17-1 线、DJ17 线、DJ18-1 线控制，属控制程度可靠断层。综合评价为查明断层。

(26)F2-7 断层

为 20 年探查工作地震二次解释断层。正断层，位于矿区中部钻孔 H1002、H1003 之间，走向近东西，倾向南，最大落差 16m，倾角为 65°，切割十二煤层、十八上1煤层，由二维地震测线 D13 线和巷道揭露的点控制，属控制程度较

可靠断层。综合评价为查明断层。F2-7 断层在 D13 线时间剖面和调谐频率剖面上的反映见图 6.2-11，从图中可以看出该断层在调谐频率剖面上反映较清晰，在时间剖面上反映不明显。

井下 111202 工作面揭露该断层，落差 16m，地震解释与井下揭露基本一致。

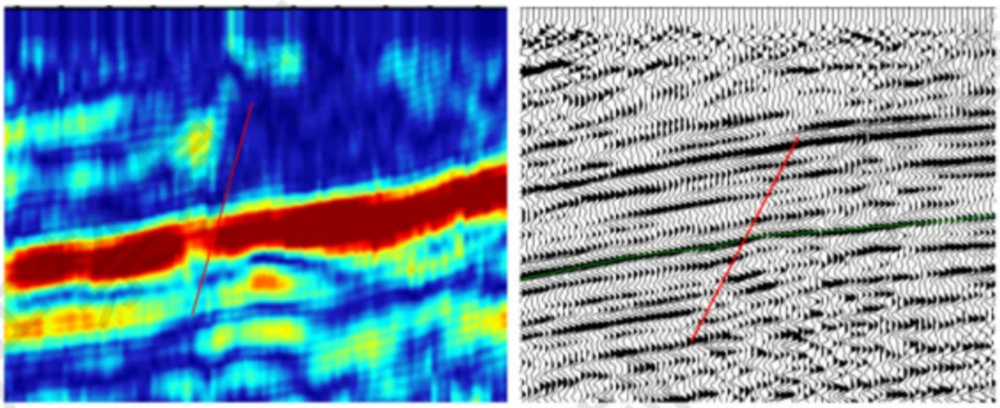


图 6.2-11　F2-7 断层在 D13 线调谐频率剖面上的显示

(27)f1 断点

为 20 年探查工作地震二次解释断层。正断点，位于矿区中部勘探线 10（H7）和 12(JIV)之间，走向近 NW，倾向 NE，最大落差 6m，倾角为 65°，切割十二煤层，由二维地震测线 DJ14 线控制。111204 工作运输巷揭露该断层，落差 16m。T11-1 钻孔 12 煤附近揭露该断层，12 煤层变薄，表现为正断层性质。综合评价为查明断层。

(28)f2 断点

为 20 年探查工作地震二次解释断层。正断点，位于矿区中部钻孔 H1003 附近，走向近 NW，倾向 NE，最大落差 5m，倾角为 65°，切割十二煤层，由二维地震测线 D13 线控制。综合评价为初步查明断层。

(30)f3 断点

为 20 年探查工作地震二次解释断层。正断点，位于矿区中部钻孔 H1003 附近，走向近 NW，倾向 NE，最大落差 5m，倾角为为 65°，切割十二煤层，由二维地震测线 D13 线控制。综合评价为初步查明断层。

2、生产阶段新发现断层

银星一号煤矿井目前开采的 11 采区三煤层、十二煤层和十八$_{上1}$煤层，各工

作面揭露落差＜5m 的断层较为发育，其中：三煤层 110301 工作面揭露 1 条正断层，落差 0～1.6m；十二煤层 111201 工作面、111202 工作面、111203 工作面、111205 工作面、111207 工作面、111209 工作面共揭露 13 条，均为正断层，落差多小于 3m，最大为 6.3m；十八$_{上1}$煤层 1118$_{上1}$01 工作面、1118$_{上1}$02 工作面、1118$_{上1}$03 工作面、1118$_{上1}$04 工作面、1118$_{上1}$05 工作面、1118$_{上1}$06 工作面、1118$_{上1}$07 工作面、1118$_{上1}$08 工作面共揭露 22 条，均为正断层，落差多小于 3m，最大为 6.0m。

6.2.1.3 岩浆岩

煤矿内未发现岩浆岩发育。

6.2.1.4 构造复杂程度

据地震勘探成果和钻探揭露资料显示，井田总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造，由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，其中，背斜西翼在第 13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜；背斜东翼在第 9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。煤矿主体褶曲积家井背斜延展约 8.9km，幅高约 950m，属宽缓背斜，背斜轴走向 N36°W，背斜西翼倾角较陡，约 33°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10～15°之间。

矿井共揭露断层 73 条，其中：勘查阶段揭露发育较大的断层 29 条，最大落差≥100m 的断层 3 条，最大落差在 100～50m 的断层 2 条，最大落差在 50～20m 的断层 5 条，最大落差在＜20m 的断层 19 条；煤矿开采阶段新揭露断层 44 条，落差在 0～6.3m 之间。

整个煤矿未发现受到岩浆岩的影响。

综上所述，矿井构造为南北向的线性构造，褶曲和断裂构造较为发育，以背斜为主，含煤地层沿走向产状变化不大，沿倾向有一定的变化，未受到岩浆岩的影响。依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T 0215-2020），银星一号煤矿的构造复杂程度类别划分为二类：中等构造。

6.2.2 井田水文地质条件

井田水文地质见图 6.2-1，井田水文地质剖面情况见图 6.2-12 至图 6.2-14。

严禁复制

井田位于一向北倾伏背斜承压储水构造上，地下水的赋存条件受控于地质构造、岩性结构、孔隙裂隙特征、岩相古地理条件等因素。侏罗系为含煤地层，目前开采三煤层、十二煤层、十八$_{-1}$煤层，煤层赋存稳定，开采条件相对简单，煤层顶板涌水是其主要水害威胁。依据上述条件，综合评定该矿区水文地质条件为复杂。

6.2.2.1 含（隔）水层

1、含水层组划分及其含水特征

井田为新生界松散层（古近系和第四系）覆盖的全隐伏矿区。地形地貌、地质结构、岩相古地理条件控制着地下水的形成分布与赋存特征。依据井田以往地质资料，将井田含水层自上而下划分为以下五个含水层：第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（Ⅰ）、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层（Ⅱ）、侏罗系中统延安组1煤～12煤砂岩裂隙～孔隙承压水含水层（Ⅲ）、侏罗系中统延安组12煤～18煤间砂岩裂隙～孔隙承压含水层（Ⅳ）、侏罗系中统延安组下部18煤下部砂岩裂隙～孔隙承压含水层（Ⅴ），主要含水层分类及剖面见表6.2-1、图6.2-15。

表6.2-1 主要含水层的分类特征表

含水层组	厚度（m）	含水层岩性特征	富水性	地下水类型及地下水特征
第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组	2.8～104.9	风积沙、亚沙土、亚粘土；砂质粘土、粉砂及砂砾石；灰黄色砂岩	第四系及古近系含水层：中等富水性；风化岩孔隙裂隙含水层：弱富水性	潜水，矿化度0.9g/L～4.6g/L，为微咸水
直罗组	5.44～349.27	灰白色长石粗、中、细粒砂岩	中等富水性	承压水，矿化度1.58g/L～12.62g/L，为微咸水-咸水
延安组上段	95.51～296.34	灰白色各粒级长石砂岩	弱富水性	承压水，矿化度1.93g/L～12.62g/L，为微咸水-咸水
延安组下段	88.85-281.40	灰白色各粒级长石砂岩	弱富水性	承压水，矿化度3.19g/L～20.01g/L，为微咸水-强咸水
延安组十八煤下部砂岩段（宝塔山砂岩）	71.36-181.70	灰白色中粗粒砂岩	弱-中等富水性	承压水，矿化度1.49g/L～4.81g/L，为微咸水-咸水

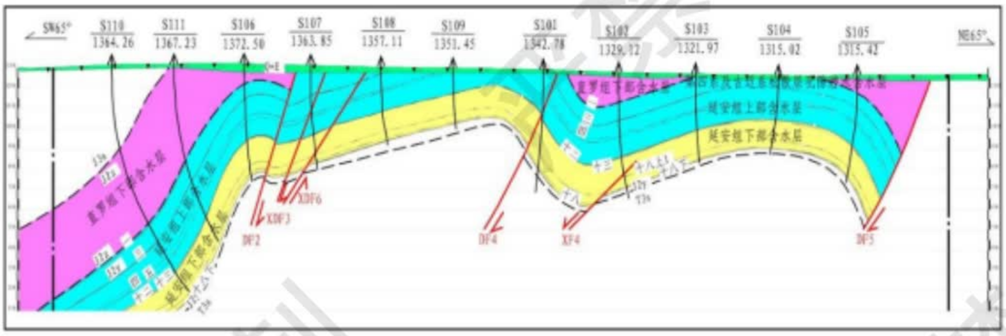


图 6.2-15　　水文地质剖面示意图

(1)第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组(I)

1、含水层组(Ⅰ)基本情况

第四系、古近系松散层全区均有分布，地层厚度 4.93～61.82m，平均厚度 36.10m。本段上部以风积沙及沙土层为主，有现代河床冲积砾石、卵石层，厚度 6～7m；下部以紫红色砂质粘土为主，有的地段含沙砾石层或底部有半胶结的砂岩。

①地表风积沙层：导水性较强，一般不含水，多为透水不含水地层，只在地形平坦低洼处含水。

②第四系上更新统马兰组（Qp^{3m}）：岩性以亚沙土、亚粘土为主，一般垂直节理发育，含钙质结核。区内多数民井开采该层，出水量一般 5～10m³/d，为弱含水层。

③古近系：以粘土及紫杂色亚粘土为主，局部夹有沙砾、卵石层，常与基岩顶部风化带裂隙含水层组成同一含水层组。

据勘探资料，在井田北、西、南部边界发育有古近系古河床，呈条带状分布。在井田北、西、南部，古近系底部砂砾层厚度大、粒度粗，水流向东汇流，含水层富水性相对较好，往东方向，厚度逐渐变薄，粒度变细，富水性逐渐变差。

区内民井出水量均较小，单井涌水量一般 5～10m³/d。水质类型以 SO_4・Cl—Na 为主，大部分为咸水，极少量为淡水。矿化度多大于 1.5g/L。

详查阶段施工的 JV04 水文孔对第四系及古近系含水层组进行了抽水试验，该含水层岩性主要为沙土、沙层及沙砾石层，含水层厚度 26.79m，静止水位标高+1323.44m，最大降深 20.90m，涌水量 1.296L/s，单位涌水量 0.2542L/s.m，属中等富水性，渗透系数 K=0.4019m/d，矿化度 1.332g/L，属 HCO_3・SO_4—

Ca·Mg型水。

④风化岩孔隙裂隙含水层：全区均有分布，侏罗系中统直罗组、延安组基岩顶部，受风化影响，多见灰黄、浅灰、灰白色泥岩、粉砂岩及砂岩，风化带发育厚度30~95m，一般70m左右。一般基岩面愈高处，风化带厚度愈大。风化带岩石疏松、破碎，孔隙较发育，含水率增高，是地下水的导水、储水空间。有的风化岩段漏水较大，属弱富水性，抽水试验成果参见表6.2-2。

表6.2-2 风化岩裂隙含水层抽水试验成果表

孔号	含水层厚度(m)	水位标高(m)	水位降深(m)	涌水量(l/s)	平均单位涌水量(l/s.m)	平均渗透系数(m/d)	平均影响半径(m)	水温(℃)	矿化度(g/l)	水化学类型
JS-01	76.80	1328.22	15.62	4.239	0.2720	0.3031	60	12.5	1.484	Cl·SO$_4$—Na·Mg
S209-1	53.68	1263.51	10.19	0.148	0.014	0.0186	21.79	14	1.652	Cl—Na

2、潜水含水层地下水流向

根据调查，第四系含水层主要受降水补给，地下径流条件差，循环深度浅，径流路径短，且受地形控制，地下水与地表水具有基本相同的分水岭，松散层潜水主要沿相对隔水层（如土层、泥质岩等）顶面由高向低潜流运移。

井田北部地水位高程在1330m左右，南部水位高程在1270m ~1300m之间，区域潜水整体上由北向南、地形高处往低处径流。井田南部分水岭以东区域地下水流向南湖蓄水工程，向地势低洼地带汇集；分水岭以西区域流向沙沟，整体径流方向为从两侧谷坡向沟谷汇集。以往抽水试验显示该含水层属中等富水性，渗透系数K=0.4019m/d，矿化度1.332g/L。由于区域降雨量较少，历次水位观测成果显示，地下水受降水影响不大，动态变化较小。潜水含水层等水位线见图6.2-16。

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

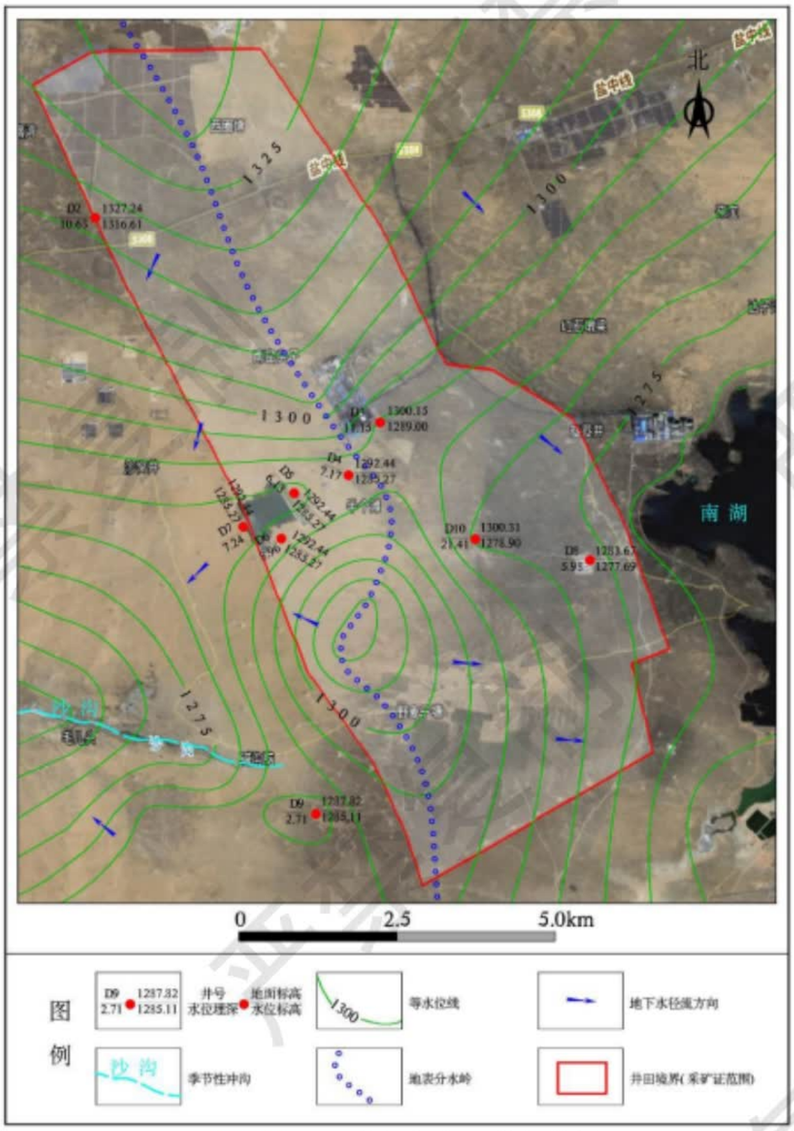


图 6.2-16　　潜水含水层等水位线图

(2) 侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组(II)

主要分布于煤矿内北部、西部及 12～15 勘探线一带的 DF_4 断层与 DF_5 断层间，在背斜轴部抬升大面积遭剥蚀缺失。直罗组属半干旱条件下的河流体系沉积物，岩性由各粒级砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，中上部以粉砂岩、砂质泥岩夹砂岩互层为主，岩性较细，下部则以砂岩为主。揭露地层厚度 42.49m～409.77m，平均厚度 199.54m。直罗组下部砂岩含水层段为煤矿主要含水层之一，岩性为粗~细粒砂岩，尤以底部较粗，结构较疏松，斜层理较发育，局部裂隙发育，中等富水性。含水层厚度 90.78～138.22m，一般 98m 左右。属

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 464/709

2024/10/28 10:00 Document

孔隙裂隙承压含水层组。

根据查看以往地质资料，井田内有 JS-01、CG1、CG2、S307 水文孔对本组含水层组进行了抽水试验，西南部补充勘探施工的 S111-1 号、S1606-1 号以及 S406-1 水文孔，对该组含水层进行抽水试验，抽水试验成果参见表 6.2-3。

表 6.2-3 直罗组砂岩含水层抽水试验成果表

孔号	含水层厚度 (m)	水位标高 (m)	水位降深 (m)	涌水量 (l/s)	平均单位涌水量 (l/s.m)	平均渗透系数 (m/d)	平均影响半径 (m)	水温 (℃)	矿化度 (g/l)	水化学类型
JS-01	76.80	1328.22	15.62	4.239	0.2720	0.3031	60	12.5	1.484	Cl·SO—Na·Mg
CG1	26.98	1333.45	21.53	0.670	0.0310	0.1870	97	18	1.829	Cl·SO·HCO-Na
CG2	104.00	1311.32	15.40	0.601	0.0400	0.0370	60	13	1.396	Cl·SO-Na·Mg
S307-1	33.45	1318.95	30.11	0.754	0.0248	0.0733	82.75	15	1.583	Cl-Na·Mg
S111-1	134.16	1262.87	26.68	1.169	0.0439	0.0280	67.37	14	4.823	Cl-Na·K
S1606-1	116.64	1263.51	26.59	1.3861	0.0520	0.0394	71.37	14	8.793	Cl·SO-Na
S406-1	181.70	1313.81	8.730	0.8547	0.0977	0.0390	17.50	14	3.305	Cl-Na·K

根据以往水文孔资料，区内直罗组下部砂岩含水层富水性平面差异较大，属弱～中等富水性，多表现为弱富水性，在断裂构造等有利部位富水性相对较强。区内直罗组砂岩含水层渗透系数 0.0280m/d～0.3031m/d，平均单位涌水量 0.0248L/s.m～0.272L/s.m，地下水化学类型均为 Cl·SO_4-Na·Mg 和 Cl·SO_4·HCO-Na 两种类型，矿化度差异较大。

(3)侏罗系中统延安组砂岩含水层组

侏罗系延安组地层是井田的含煤地层，区内广泛分布。揭露地层厚度 352.44～444.14m，一般厚度 400m 左右。底部以一套浅红的的粗粒砂岩或含砾粗粒砂岩与下伏三叠系上统上田组地层呈假整合接触，主要为一套河流～湖泊三角洲沉积体系。岩性主要由灰、灰白色长石石英砂岩，灰、灰黑色粉砂岩、泥岩和煤组成。主要煤层顶板一般都有砂岩含水层，属层间孔隙裂隙承压含水层。岩性为含砾粗砂岩、粗～细粒砂岩，为煤层顶板直接充水含水层。含水层渗透系数 0.0027～0.4818m/d，平均单位涌水量 0.00168～0.245L/s.m。从上而下可划分为 2 大含水层段，分述如下：

①一～十二煤层含水层组 (III)

该含水层特征主要表现为煤层间的砂岩类含水，根据以往钻探揭露情况，三煤层底部分布有相对稳定的隔水层，由粉砂岩、泥岩互层，可将该含水层分为上、下两段。

上段（一～三煤层）：该含水段表现为三角洲平原相和河流冲积平原相，

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 465/709

2024/10/28 10:00 Document

岩层呈现出旋回特征，岩性以灰、灰白色中、细粒砂岩为主，局部地段夹粗砂岩，该含水层厚度43.70～103.55m，平均61.32m。该段含水层富水性弱，水文地质条件较简单。

下段（三～十二煤层）：该含水段表现为浅湖～三角洲体系的三角洲前缘相和三角洲平原相，岩层表现为旋回状。岩性以灰、深灰色的中～粗粒砂岩为主，层位较稳定，厚度57.11～205.86m，平均107.49m。该段含水层富水性弱。

以往地质工作在J2、J3、JS-01孔对该层组一～十二煤层进行了抽水试验。西南部补勘阶段S307-1对3-4煤层含水段进行水文抽水试验，S108-1孔对5-12煤间含水层段进行抽水试验，S406-1、S1201-1孔对12煤层以浅基岩孔隙裂隙含水层进行抽水试验，S501-1、S1202-1、S802-1孔对中侏罗系直罗组至3煤间含水层进行了抽水试验。抽水成果见表6.2-4。

表6.2-4 延安组上含水层段抽水试验成果表

孔号	抽水层位(m)	含水层厚度(m)	静水位标高(m)	涌水量(l/s)	单位涌水量(L/s.m)	渗透系数(m/d)	影响半径(m)	水温(℃)	矿化度(g/L)	水化学类型
J2	1～12煤	72.84	1330.89	1.235	0.0792	0.0846	34.53	12	1.936	SO_4·Cl—Na·Mg
J3	1～12煤	56.06	1334.42	0.237	0.00168	0.0027	73.75	12	12.621	SO_4·Cl—Na
JS-01	1～12煤	146.04	1327.19	3.820	0.179	0.110	46.51	14	1.579	Cl·SO_4—Na
S102	3煤以浅	103.55	1318.03	0.905	0.050	0.0342	24.67	15	2.82	Cl·SO_4—Na
	3煤以深	150.20	1298.97	0.744	0.024	0.0133	25.67	16	2.89	Cl·SO_4—Na
S104	3煤以浅	47.30	1315.02	4.427	0.245	0.4818	90.00	15	2.69	Cl·SO_4—Na
	3煤以深	108.93	1297.68	0.448	0.022	0.0146	87.00	16	3.05	Cl·SO_4—Na
T8-2	12煤以浅	25.00	1337.00	0.240	0.0088	0.0731	73.51	16	0.979	Cl-SO_4-Na·Mg
T10-3	12煤以浅	104.00	1326.66	2.883	0.1440	0.2330	167.01	15	1.163	Cl-SO_4·HCO_3-Na·Mg·Ga
T11-1	12煤以浅	36.60	1326.84	2.245	0.091	0.251	123.56	15	1.921	Cl·SO_4—Na
S108-1	5-12煤	18.44	1262.87	0.869	0.408	0.1214	90.16	14		
S307-1	3-4煤	33.45	1318.95	0.759	0.025	0.079	133.11	14	1.886	Cl—Na·Mg
S406-1	12煤以浅	181.70	1313.81	0.855	0.098	0.039	26.21	14	3.305	Cl-Na·K
S209-1	12煤以浅	53.68	1263.51	0.148	0.0144	0.0186	14.21	15	2.545	Cl-Na
S1202-1	12煤以浅	443	1329.00	0.780	0.0737	0.0111	14.90	16	4.944	Cl·SO_4—Na
S501-1	直罗-3煤	118.23	1315.62	0.668	0.0151	0.0110	47.00	16	4.943	Cl·SO_4—Na
S1201-1	直罗-3煤	112.58	1323.04	1.481	0.0428	0.0345	65.75	16	6.099	Cl·SO_4—Na
S802-1	直罗-3煤	85.54	1320.77	1.619	0.0370	0.0411	90.41	16	6.164	SO_4·Cl—Na

②延安组下含水层段(Ⅳ)

十二～十八煤层，含煤段地层厚度一般184.95m。含水层段岩性以细中粒

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 466/709

砂岩为主，局部粗粒砂岩，含水层厚度 45.52～150.0m，一般 94.6m。以往地质工作在 H303-1、H901-1、JV04 水文孔对该段进行了抽水试验，本次勘查有 S1308-1 孔对该组含水层进行了抽水试验。主要成果参见表 6.2-5。

表 6.2-5 延安组下含水层段抽水试验成果表

孔号	含水层厚度 (m)	水位标高 (m)	水位降深 (m)	涌水量 (l/s)	平均单位涌水量 (l/s.m)	平均渗透系数 (m/d)	平均影响半径 (m)	水温 (℃)	矿化度 (g/l)	水化学类型
H303-1	45.52	1321.63	49.43	0.281	0.05670	0.0108	51.35	18	20.014	SO_4·Cl—Na
H901-1	66.01	1321.35	39.47	0.303	0.00768	0.0096	38.67	18	6.350	SO_4·Cl—Na
JV04	117.00	1322.95	29.99	1.700	0.00570	0.0447	51.38	18	3.196	SO_4·Cl—Na
S1308-1	150.00	1180.41	119.42	0.139	0.00150	0.0007	31.00	14	8.455	Cl·SO_4—Na

延安组下含水层段（V）渗透系数 0.0007～0.0477m/d，平均单位涌水量 0.00150～0.05670 L/s.m，弱富水性，水化学类型以 SO_4·Cl -Na 型为主，个别区域水化学类型为 Cl·SO_4—Na，水矿化度跨度较大，均大于 3g/L，属咸水-强咸水。根据抽水试验资料及煤矿采掘资料，本含水层主要以粉砂岩及泥岩为主，富水性较弱，对下部 18 煤开采影响较小，也相符抽水试验所得的结果。

③侏罗系中统延安组十八煤下部砂岩（宝塔山砂岩）含水层段(V)

十八煤层下部地层厚度一般 46.83m。含水层段岩性以中粗粒砂岩为主，含水层厚度 22.29～71.36m，一般 46.83m。单位涌水量 0.04～0.145/s.m，为弱-中等富水性含水层。渗透系数 0.0437～0.4581m/d，西南部补勘 S1608-1 及 S404-1 对十八煤下含水层进行抽水试验。主要成果参见表 6.2-6。

表 6.2-5 十八煤层下部含水层段抽水试验成果表

孔号	含水层厚度 (m)	水位标高 (m)	水位降深 (m)	涌水量 (l/s)	平均单位涌水量 (l/s.m)	平均渗透系数 (m/d)	平均影响半径 (m)	水温 (℃)	矿化度 (g/l)	水化学类型
S404-1	22.29	1317.05	13.233	0.8694	0.145	0.4851	137.87	15	4.814	Cl·SO_4—Na
S1608-1	71.36	1318.92	12.46	0.502	0.040	0.0437	42.84	15	1.494	Cl·SO_4—Na

2、隔水层划分及其特征

(1)第四系及古近系隔水层组

本区广泛分布，第四系中部有厚度较大的亚粘土层，古近系中上部常有较厚的粘土（红土）层，岩性致密，透水性差，但因厚度较小且分布不稳定，属局部相对隔水层组。

(2) 侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水层组

本组地层在背斜轴部抬升大面积遭剥蚀缺失，主要分布于煤矿内西部、南

部及JIV、JV勘探线一带的DF_4断层与DF_5断层间。安定组隔水层岩性以泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及其互层为主。直罗组隔水层岩性以泥岩、砂质泥岩为主，岩性致密。它们透水性差，是一套较好的相对隔水层组。因处于煤层导水裂隙带之上，故对阻隔松散层及基岩风化带潜水意义较大。

(3)侏罗系中统延安组泥岩隔水层组

延安组煤系地层中，泥岩、砂质泥岩、粉砂岩较发育，但一般厚度不大，连续稳定性差，属局部相对隔水层。煤矿属多煤层开采区，断层发育，岩层倾角大，矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相勾通，作为隔水层已无多大实际意义。

(4)三叠系上统泥质岩隔水层组

主要分布于上田组的中下部，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，隔水性能较好，但因离煤层较远，作为隔水层已无多大意义。

6.2.2.2 地下水的补给、径流及排泄条件

新生界松散层潜水及基岩风化带孔隙裂隙潜水，主要接受大气降水入渗补给。黄土丘陵区大气降水多以径流形式流向沟谷及地形低洼处，就地入渗补给量较小。而广大沙漠滩地区，地形起伏不大，地势较开阔平坦，一般就地入渗补给量较大。但本区位居内陆，处于中国季风区西缘，为典型的中温带半干旱大陆性季风气候，具有干旱少雨、蒸发强烈的特点，多年平均降雨量不足300mm，年平均蒸发量大于2700mm，达降雨量的9倍以上，且降雨多集中于7～9月，又以大雨、暴雨较多，不利于入渗，故本区潜水补给条件极差。

此外，潜水亦接受微量的沙漠凝结水的补给及农田灌溉水的补给。侏罗系砂岩含水层承压水主要接受区域侧向径流的补给，在区外侏罗系砂岩含水层露头处接受大气降水及地表水的入渗补给，它也接受上部地下水少量的越流补给，亦可接受其下部地下水的顶托越流补给，但水量有限。

松散层潜水主要沿相对隔水层（如土层、泥质岩等）顶面由高向低潜流运移。潜水流向总体呈由西北、东北向西南流动。侏罗系砂岩含水层水主要沿岩层倾斜方向顺层面，由高处向低处缓慢径流，并有少量顺裂隙及层理面等向岩层内微弱渗透；局部可能沿构造带（如断层带或背斜倾伏方向）顺层面运移。其运移速度受含水层岩性、地质构造形态、岩层倾角大小等多种因素制约。

严禁复制

松散层潜水的排泄方式，主要为由高向低处运移，在地势平坦的低凹区渗流汇集，因蒸发作用强烈，多形成季节性盐碱湖或盐碱地；垂向蒸发作用，也是其主要排泄途径之一；另外为垂向渗透，补给下伏侏罗系砂岩含水层水。侏罗系砂岩含水层承压水的排泄途径，主要为顺层向深处运移，其次为顶托越流补给上部地下水，另外矿井排水也是侏罗系砂岩含水层承压水的排泄途径之一。

6.2.2.3 地下水化学特征

井田各含水层溶质组分及其含量存在着较大差别，潜水水化学类型以重碳酸钙型水为主，承压水以氯化物与硫酸钠型水为主。

1、水化学特征

(1)潜水的水化学特征

地下水的化学作用以溶滤作用和蒸发浓缩作用为主，多属中等矿化水，地下水水化学类型以氯化物、硫酸盐钠型水（$Cl\cdot SO_4$-Na）为主，局部为重碳酸盐钠钙型水（HCO_3-Na）。

(2)承压水的水化学特征

承压水属于封闭型的氧化环境，地层沉积时的古气候环境有利于沉积物及地下水进行硫酸盐渍作用，加上地下水运动滞缓，故水化学类型以氯化物与硫酸钠型水为主。矿化度多为1.48～20.00g/L，多数为咸水，pH值7.74～8.36。

2、地下水水质评价

(1)地下水水质评价的依据

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值。

(2)评价因子

根据地下水环境质量状况和矿井疏排水的特点，确定评价区地下水环境质量现状评价因子为pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、氟化物、COD、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物共10项。

(3)评价方法及结果

按照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中第6条规定评价，即地下水质量评价以地下水水质监测资料为基础，首先进行单项组分值的计算(计算

Fi)，然后进行综合评价计算 F 值，最终划分并确定地下水质量级别(优良、良好、较好、较差、极差)。

按照上述标准，利用水质检测结果对井田内潜水地下水质量级别分别采用综合评分法进行评价，评价结果见表 6.2-6。

表 6.2-6 矿区地下水质量级别评价

评价范围	$\overline{F}$	F_{max}	F	地下水质量级别
延安组	6.10	10	8.31	极差
直罗组	6.23	10	8.17	极差

经计算，井田内延安组、直罗组地下水综合评价 F 值分别为 8.31，8.17，地下水质量级别为极差。从水质分析结果中可以看出，松散岩类孔隙潜水为适合的农田灌溉用水，深层承压水必须经处理后方可用于绿化灌溉用水。

6.2.2.4 各含水层组间的水力联系

水文地质调查成果表明，由于第三系发育为局部相对隔水层，其上部第四系、古近系与风化岩孔隙裂隙含水层构成一含水层组，区内 1202 号水文孔抽水试验可作为例证，在积家井背斜轴部剥蚀区属于煤系地层的上覆含水层，在直罗组上组隔水层未剥蚀地区仍存在导裂带导通而与煤系地层产生联系的可能性。直罗组砂岩含水层具中等富水性，为煤层开采时主要的充水水源。在积家井背斜轴部及两翼较浅区域，直罗组砂岩含水层与上覆强风化含水层具密切的水力联系。据钻探资料，三煤层以浅以巨厚的粗砂岩地层为主，该层岩石胶结较差，孔隙发育，结构松散，力学强度较低，含水层富水性通常较强。在积家井背斜两翼近轴部及轴部区域，三煤层顶部粗砂岩含水层常与上覆的直罗组含水层及风化带含水层构成统一的含水体，层间无稳定的隔水层存在。在三煤层开采条件下，采动裂隙沟通煤层以浅的含水层时，对工作面的开采有较大影响。煤系地层含水在煤炭开采过程中将全部收到开采导通影响，层间隔水层全部收到破坏，煤系地层将全部沟通为一个含水层。煤系地层下部含水层富水性差，与煤系地层的联系小。

6.2.2.5 矿井水文地质勘查类型

煤矿内无常年地表水系，地下水的主要补给来源为大气降水的入渗补给。降水量甚小，蒸发量又远大于降水量，地下水补给来源贫乏。

煤矿背斜、逆断层发育，地质构造复杂程度中等，松散层潜水、直罗组下部砂岩承压水、延安组砂岩承压水均可成为煤层的直接充水含水层。煤系地层延安组砂岩含水层富水性有一定变化，以弱富水性为主，局部有中等富水性区出现；煤系地层上覆之直罗组下部砂岩含水层以中等富水性偏弱为主，且该段砂岩就是上部一煤层的直接顶板，为直接充水含水层，有的地段浅部煤层经导水裂隙带与之贯通，与上部的基岩风化带及松散层潜水可能导通。煤矿煤层导水裂隙带因可采煤层多而较复杂，如主要可采煤层十二煤层与五煤层间一般不会贯通，但五煤层与四煤层全部贯通，五煤层与三煤层局部贯通，十八-煤层与十八煤层间将可能大部地区贯通，因而增加了下部煤层的充水强度。此外，断层构造有可能存在导水作用，应引起注意。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)及《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）中的规定，煤矿全区评价应以富水性中等为主，局部偏简单，故水文地质勘查类型确定为二类二型，即以裂隙充水含水层为主的水文地质条件中等的矿床。

根据《储量核实报告》、《矿井水文地质充水强度分析》报告，矿井正常涌水量为 723m³/h，最大涌水量为 1012m³/h。依据《煤矿防治水细则》第十二条标准，应将煤矿水文地质类型为复杂类型。

6.2.3 充水因素分析

6.2.3.1 充水水源

1、大气降水

区内年降水量甚小，一般不足 260mm，且降水多集中在 7~9 月份，虽深部一般采煤导水裂隙带最大高度达不到松散层（包括基岩风化带）潜水层，但浅部煤层开采条件的导水裂隙带可与松散层及基岩风化带沟通潜水层沟通，故仍为本区煤层的充水水源。

2、地表水

在煤矿西南部（主工业场地西南侧）建成矿井蓄水池，长 720m，宽 838m，水位标高 1329m，水深 2.5m，约蓄水 1508400m³，根据 1202 号水文孔抽水试验，蓄水池底部与风氧化带直接联通，后期可能通过导水裂隙带与煤系含水层直接联通，因此，蓄水池也是可能的充水水源。

3、风氧化带水

银星一号煤矿井田范围内，受背斜隆起，全矿区均有不同程度分布基岩风化壳，部分地段存在煤层隐伏露头，受后期风化、侵蚀等影响，形成了大面积的风氧化侵蚀带，被第四系、古近系沉积层所覆盖，松散层孔隙含水层可通过接触带与煤层顶板粗砂岩含水层发生水力联系，该含水体富（导）水性一般较好，富水性不均一性明显。侏罗系中统直罗组、延安组基岩顶部，受风化影响，多见灰黄、浅灰、灰白色泥岩、粉砂岩及砂岩，风化带发育厚度 50~80m，一般 70m 左右。一般基岩面愈高处，风化带厚度愈大。风化带岩石疏松、破碎，孔隙较发育，含水率增高，是地下水的导水、储水空间。此外，若工作面回采阶段煤层顶板导水裂隙带波及到风氧化带水，则风氧化带水可成为工作面直接充水水源。

风化裂隙含水层含水性受岩性影响明显，当岩性为泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩时，这些岩层风化后趋于粘土化，其塑性显著增大，抗变形能力增强，岩层裂隙度和渗透性减弱，浸水后易迅速崩解和泥化，在松散层自重应力作用下，强风化岩层原有的构造裂隙被压实弥合，丧失了储导水作用，具有一定的隔水性。而岩性为粗、中粒砂岩等硬脆性岩石时，裂隙常常呈层状分布，岩石抗压强度减弱，导水性增强，成为富水性较强的地段，通过各种不同性质的裂隙通道进入地下，补给深部含水层，为间接充水水源，对矿井开采有一定影响。当采掘活动距离风氧化带较近时，要进行必要的钻探工程或者留设符合要求的防隔水煤（岩）柱。

2020 年 8~12 月对银星一号煤矿 11 采区南部进行了补充探查，查明了风氧化带位置。

风化裂隙含水层含水性受岩性影响明显，当岩性为泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩时，这些岩层风化后趋于粘土化，其塑性显著增大，抗变形能力增强，岩层裂隙度和渗透性减弱，浸水后易迅速崩解和泥化，在松散层自重应力作用下，强风化岩层原有的构造裂隙被压实弥合，丧失了储导水作用，具有一定的隔水性。而岩性为粗、中粒砂岩等硬脆性岩石时，裂隙常常呈层状分布，岩石抗压强度减弱，导水性增强，成为富水性较强的地段，通过各种不同性质的裂隙通道进入地下，补给深部含水层，为间接充水水源，对矿井开采有一定影

严禁复制

响。当采掘活动距离风氧化带较近时，要进行必要的钻探工程或者留设符合要求的防隔水煤（岩）柱。

以往地质工作在 T11-1 长观孔采集细菌样，检测结果显示，总大肠菌群 6.3MPN/100ml、菌落总数 4.6×102CFU/ml、化学需氧量（COD）11mg/l、五日生化需氧量（BOD_5）3.2mg/l。说明钻孔所在区域，风氧化侵蚀带含水层与浅层松散孔隙潜水地下水之间有着密切的水力联系。

4、煤层顶板砂岩孔隙裂隙水

矿井充水水源的判别需要结合采煤过程对煤层顶板破坏程度及顶板覆岩破坏规律，导水裂隙带所波及的含水层均为矿井直接充水含水层。

开采煤层顶板含水层主要有四层：第四系及古近系松散层孔隙潜水含水层(Ⅰ)、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层(Ⅱ)、侏罗系中统延安组一煤～十二煤砂岩裂隙～孔隙承压水含水层(Ⅲ)、侏罗系中统延安组十二煤～十八煤间砂岩裂隙～孔隙承压含水层(Ⅳ)。

据勘探资料，直罗组砂岩含水层具中等富水性，为煤层开采时主要的充水水源。在积家井背斜轴部及两翼较浅区域，直罗组砂岩含水层与上覆强风化含水层具密切的水力联系，对三煤层开采有较大影响，应高度重视。直罗组砂岩含水层分布见图 6.2-17。

另据钻探资料，三煤层以浅以巨厚的粗砂岩地层为主，该层岩石胶结较差，孔隙发育，结构松散，力学强度较低，含水层富水性通常较强。在积家井背斜两翼近轴部及轴部区域，三煤层顶部粗砂岩含水层常与上覆的直罗组含水层及风化带含水层构成统一的含水体，层间无稳定的隔水层存在。在三煤层开采条件下，采动裂隙沟通煤层以浅的含水层时，对工作面的开采有较大影响。

严禁复制

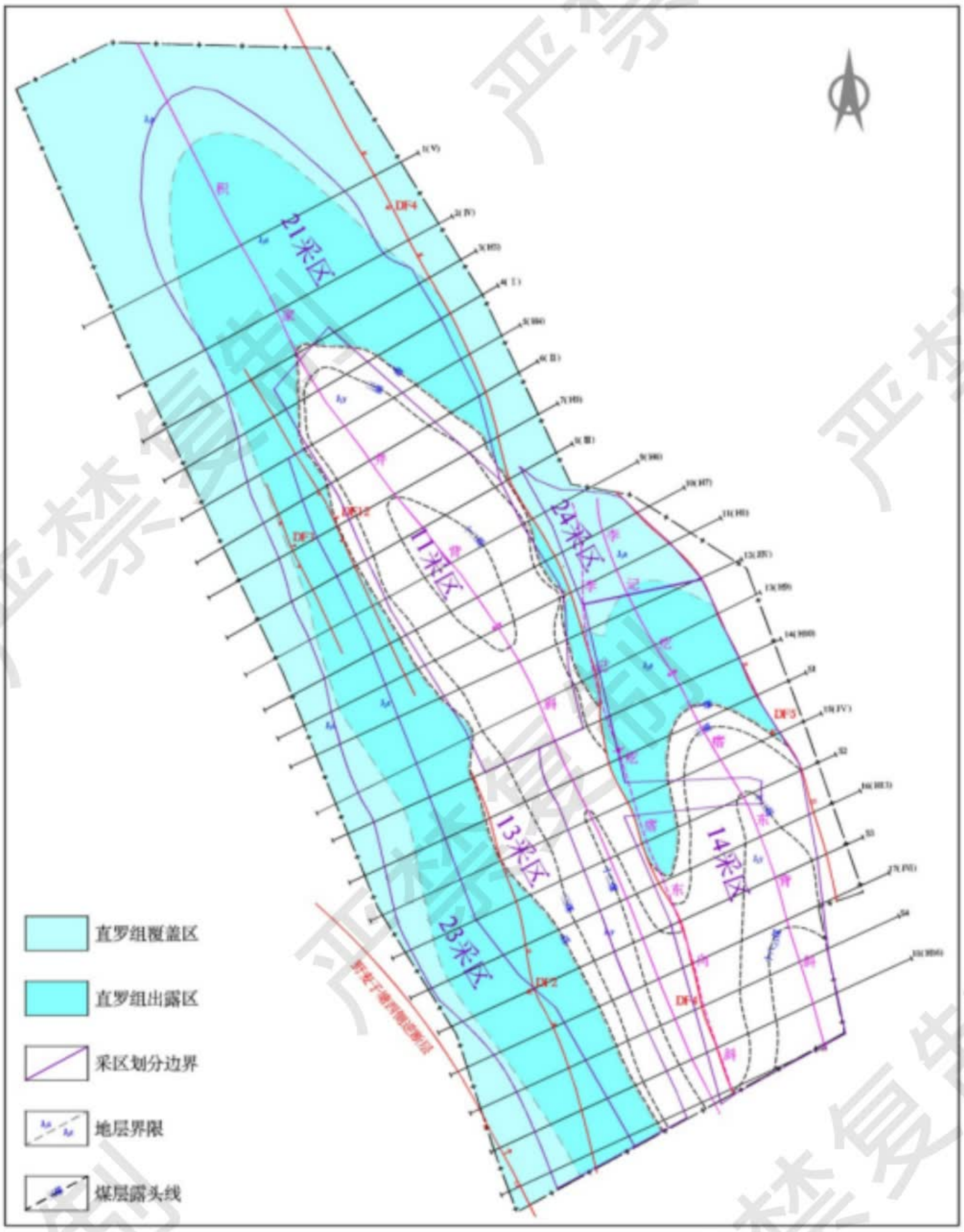


图 6.2-17　井田直罗组砂岩含水层分布图

4、采空区积水

①矿井采空区积水

银星一号煤矿内采空区为矿井投产以来采掘生产形成，自建井以来，截止2023年12月31日，共形成采空区19处，采空区总面积5.63km²，有积水采空区11个，采空区积水总量为92.9万m³。采空区边界、回采深度清楚。其中11采区回采的12煤层、18上1煤层、13煤层、3煤层共形成采空区18处，14采

严禁复制

区回采12煤形成1个采空区，均为矿井投产后，原煤生产形成的采空区积水，积水位置、范围、积水量清楚。

以上采空区积水位置距离本次补勘区较远，对补勘区未来煤矿开采影响较小，但在未来采区回采前要依据《煤矿防治水细则》对相邻采空区积水进行疏放，待采空区积水威胁解除后方可进行生产。详细情况见表6.2-7。

表6.2-7 矿井采空区积水统计表

序号	积水采空区	煤层	形成时间	采空区面积（m^2）	积水面积（m^2）	积水量（m^3）	积水来源
1	1118上$_1$02工作面	18$_{上1}$煤	2014.02	331349	64649	5.82	顶板砂岩水和生产用水
2	111205工作面	18$_{上1}$煤	2015.12	390729	40727	4.36	
3	1118上$_1$06工作面	18$_{上1}$煤	2016.03	358853	183150	14.29	
4	111207工作面	12煤	2017.05	346357	43537	4.57	
5	1118上105工作面	18$_{上1}$煤	2017.09	430500	15394	1.53	
6	1118$_{上1}$07工作面	18$_{上1}$煤	2018.01	504390	215221	21.31	
7	111209工作面	12煤	2019.09	198927	42219	4.43	
8	1118上$_1$03工作面	18$_{上1}$煤	2020.03	340200	80398	7.96	
9	1118$_{上1}$01工作面	18$_{上1}$煤	2020.07	140616	144987	14.35	
10	111211工作面	12煤	2022.01	91160	8368	0.88	
11	110301工作面	3煤	2023	237502	124970	13.4	
合计				3370583	963620	92.9	

②相邻矿井老空水

勘查区周边除南部的银星二号煤矿为生产矿井外，无其它生产矿井。银星二号煤矿从2018年4月试运转至今只开采113采区的10煤。截止2023年11月，银星二号煤矿共计回采完毕工作面4个（1131001工作面、1131002工作面、1131003工作面，1131004工作面），剩余3个工作面（其中一个正在开采1131005工作面、一个为备采工作面1131006工作面，一个在掘工作面1131007工作面）。在113采区范围内的采空区面积约117.67万㎡；

经普查，113采区有积水的地方有3处，分别为1131001工作面1#切眼，积水面积1165m^2，积水量为1660m^3，1131001工作面2#切眼，积水面积3383m^2，积水量为4821m^3，1131002工作面采空区运输顺槽最低处，积水面积7060m^2，积水量为9910m^3，水位标高+1076m～+1106m；根据采面布置形式及煤层倾角，轨道顺槽作为排水巷道使用，埋设泄水管对回采工作面采空区的积水进行排放，其他采空区均无积水。

银星二号煤矿形成的采空区距补勘区较远，两矿均留设 20m 井田边界保护煤柱，对补勘区未来生产影响较小。

5、构造裂隙水

与采煤产生的垂向裂隙通道相比，断层的威胁性更大：断层的存在破坏了岩层的完整性，降低了岩体的强度；断层破碎带或断层影响带为充水或导水构造，当工作面揭露到断层时即会发生涌水异常；一些压性逆断层，经过后期的采掘活动导致断层性质的复杂化，甚至因采动活化而出现导水现象。

不同性质的断裂构造其富水、导水能力差异较大，同一断裂的不同部位其富水性导水性也不尽相同。本区逆断层较发育，多属隔水构造，但这些断裂破碎带在适宜条件下，可能会成为导水构造，应引起注意。

6.2.3.2 充水通道

矿井进行煤层开采时，除直接受顶板直罗组砂岩水及各煤层间砂岩含水层影响外，还可能在隐伏露头区接受第四系潜水的补给等。

(1)构造裂隙充水

与采煤产生的垂向裂隙通道相比，断层的威胁性更大：断层的存在破坏了岩层的完整性，降低了岩体的强度；断层破碎带或断层影响带为充水或导水构造，当工作面揭露到断层时即会发生涌水异常；一些压性逆断层，经过后期的采掘活动导致断层性质的复杂化，甚至因采动活化而出现导水现象。区内主要断层导水性及富水性分析如下：

DF4 逆断层：走向北北西，倾向南西西，倾角 45°～73°，区内落差 30m～300m，落差由南向北逐渐变大，为 14 采区西部边界断层，延展长度大于 7.6km。S101、S1501、S1801 钻孔揭露该断层，S201、S1601、S301 钻孔揭露断层上盘，S1701、S401 揭露断层下盘，除了 S101 泥浆消耗量明显增大为 3.5～5.6m³/h，其余钻孔均未见消耗量异常，消耗量多在 0.5～2.1m³/h 范围内。

据已有资料分析，JⅤ03 孔位于 DF4 断层附近的破碎带上，孔深 267.60m 以下岩心破碎，371.49m 破碎严重，341.66~391.90m 漏水严重，水泵供水最大达 6.4m³/h。

据 S1501 孔 DF4 断层抽水试验，单位涌水量为 0.072L/s.m，富水性弱，另据较近的 S1501-1 观测孔资料推测，DF4 断层导水性较差。

DF5 逆断层：走向北北西，倾向南西西，倾角 55°～63°，区内落差 480～1080m，为 14 采区东部边界断层,延展长度大于 4km。S1503 钻孔揭露该断层，靠近断层附近地层倾角大，近乎直立。该孔揭露该层段时泥浆消耗量为 1.2m³/h，与其他层位比较，消耗量未见明显增大，导水性较差。

据 S1501 孔 DF4 断层抽水试验，单位涌水量为 0.057L/s.m，DF5 断层综合评价为富水性弱，导水性差。

据井下揭露：矿井开采 1118 ₁02 工作面胶带巷揭露③号（新发现生产编号）正断层，回风巷揭露⑤正断层；1118 ₁106 工作面回风巷揭露 f9（勘探阶段编号）正断层；111203 回采工作面回风巷 2315m 处揭露④号正断层。上述揭露断层多在落差 5m 左右，断层附近煤岩层较破碎且易片帮冒顶，多表现为渗水，富水性弱。但若断层与富水裂隙相通，则会出现初始揭露时的瞬间涌水，但均为静储量，水量不大，对安全生产不会构成威胁。

综上，侏罗系砂岩承压含水层的富水性与地质构造关系密切，一般在背斜两翼稍深处，地层倾角变缓，多是地下水富水性相对较好的地区。不同性质的断裂构造其富水、导水能力差异较大，同一断裂的不同部位其富水性导水性也不尽相同。本区逆断层较发育，多属隔水构造，但这些断裂破碎带在适宜条件下，可能会成为导水构造，应引起注意。

(2)开采造成的裂隙充水

煤层开采破坏了煤层与围岩的原始平衡关系，煤层周围岩层特别是煤层顶板岩体，因自身成份与结构形态的不同而呈现出不同的运移状态，最终形成新的结构与构造形态，以使最终自身趋于稳定，与周围地质体形成新的平衡。依据岩体的破坏程度，将采空区上覆的影响范围内岩层划分为垮落带、裂缝带和整体弯曲带（俗称"上三带"）。其中垮落带和裂缝带都是导水的，因此把它们合称为"导水裂缝带"，当两带高度延伸到上覆富水岩层时，将使各含水层之间的水力联系增强，为含水层向矿井充水提供了直接通道，这种人为造成的裂隙通道是矿井的主要充水因素。

通过对煤矿钻孔资料分析可知，各煤层顶板主要由粉砂岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、砂质泥岩等构成，根据精查报告，煤层顶板粉砂岩和泥岩互层组平均单向抗压强度 20.21MPa，属中硬类岩石，缓、中倾斜岩层，煤层厚度见表

3.1-13。具体见 3.1.10 节。

(3)封闭不良钻孔

由于封闭不良钻孔在垂向上串通了多个含水层，所以一旦发生该类导水通道的突水事故，不仅突水初期水量大，而且还会有比较稳定的补给量。所以在进行矿井设计和生产时，必须查清井巷揭露区或其附近各种钻孔的技术参数及其封孔技术资料，以确保不会因封闭不良钻孔而引起突水事故。

针对积家井矿区开展的地质工作较早，其中包括部分石油部门和煤炭部门施工的钻孔及因发生孔内事故遗留钻具或报废的部分钻孔，这些钻孔通常封闭不良。

根据以往各地质勘查资料，银星一号煤矿井田内各类钻孔 170个，其中由于钻孔施工出现孔内事故，遗留有钻具的有 5 个。本次补充勘查过程中出现事故钻孔，遗留钻具的共有 3 个煤田孔，分别是 S1307、S501 和 S501-1（S501 移孔）。水文孔及兼水文长期动态监测孔 13 个，孔内安装了套管及筛管等地质钢管。

当巷道掘进或者工作面回采揭露这些钻孔时，这些钻孔有可能成为局部的突水通道，含水层中的水可能会通过这些封闭不良钻孔进入矿井，造成水害事故。当采掘活动接近封闭不良钻孔或者可疑钻孔时，要认真排查各封闭不良钻孔或者可疑钻孔，并且采取相应的措施，确保矿井生产安全。详见表 6.2-8。

表 6.2-8 钻孔及管材遗留情况一览表

序号	孔号	管径	长度（m）	深度（m）	备注
1	403	Φ60mm	320	330～650	事故孔
2	S1001	Φ60mm	564	140～704	事故孔
3	S101	Φ60mm	98.7	114～222	事故孔
4	S101	Φ60mm	486	116-602	事故孔
5	T13-1	Φ98mm	10.3	330.9-341.2	事故孔
6	S1307	Φ108mm	249	0～249.0	事故孔
7	S501	Φ60mm	310	220～530	事故孔
8	S501-1	Φ98mm	18.5	331.5～350	事故孔
9	S108-1	Φ159mm	124	0～124	水文孔
10	S111-1	Φ159、Φ127mm	475	0～475	水文孔
11	S209-1	Φ127mm	120.11	0～120.11	水文孔
12	S307-1	Φ159、Φ127mm	260	0～260	水文孔
13	S404-1	Φ159、Φ127mm	792	0～792	水文孔

14	S406-1	Φ159、Φ127mm	232	0～232	水文孔
15	S1606-1	Φ159、Φ127mm	465	0～465	水文孔
16	S1608-1	Φ159、Φ127mm	492	0～492	水文孔
17	S1308-1	Φ159、Φ127mm	500	0～500	水文孔
18	S1201-1	Φ159、Φ127mm	650	0～650	水文孔
19	S1202-1	Φ159、Φ127mm	632	0～632	水文孔
20	S802-1	Φ159、Φ127mm	854	0～854	水文孔
21	S501-1	Φ159、Φ127mm	640	0～640	水文孔

6.2.3.3 充水强度分析

井田内可采煤层主要的直接充水含水层为古近系松散层潜水、侏罗系中统直罗组下部砂岩含水层组、延安组煤层间砂岩含水层组。延安组砂岩上、下段含水层富水性弱，但在浅部属中等富水；作为一煤层基本顶板的直罗组下部含水层，为中等富水性。值得注意的是，一煤层埋藏较浅，且埋藏于直罗组下段中等富水性含水层下部，很有可能开采煤层后，导水裂隙带将直接顶板的直罗组下部砂岩与基岩风化带、甚至第四系及古近系含水层全部贯通，其矿床充水强度将会较大，其矿井涌水量不可小视。

延安组煤层间砂岩是矿区主要可采煤层的直接充水含水层，间距小的煤层间导水裂隙带容易贯通。上部煤层采空后，采空区逐渐积水，有的地区甚至较大；开采下部煤层时，其顶板砂岩本来就是直接充水含水层，尤其导水裂隙带将上部煤层采空区积水导通，矿井涌水量将会增加，甚至发生突水事故，对此应予重视。此外，如遇到导水构造，充水强度也将会增大。

6.2.4 矿井涌水量预测

6.2.4.1 矿井涌水量及构成分析

(1)矿井涌水量

根据矿井 2011 年 1 月～2023 年 12 月矿井涌水量资料统计分析，矿井自 2012 年投产以来，矿井涌水量总体呈逐年增加的趋势，2015 年 11 月增加到 445.5m^3/h；之后，矿井涌水量呈逐年减少的趋势，至 2017 年 12 月矿井涌水量趋于稳定，一般在 260～303 m^3/h 之间；直到 2020 年 2 月，随着施工 110301 工作面顶板疏放水工程的进展，矿井涌水量陡然大幅度增加，2021 年 3 月矿井涌水量达到 728 m^3/h，之后随疏放水量减小，矿井涌水量逐渐减小。

严禁复制

矿井涌水量及变化情况见表 6.2-9 和图 6.2-18。

表 6.2-9 矿井涌水量台账

年度	矿井涌水里（m^3/h）												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
2011	65	73	75	95	95	103	107	79	79	79	75	80	83.8
2012	67	67	82	92	97	102.2	109	117.7	118.8	132.9	142.3	170.15	108.2
2013	170.15	168	162.63	160.7	161.8	162.9	161.15	153	164.9	156.2	159.1	164.1	162.1
2014	149.5	161.1	161.1	169.8	158.6	167	191.8	198.1	260.7	272.8	229.7	238.2	196.5
2015	214.3	190.3	176.1	206	201	208.2	327.3	285.1	296.1	311.6	445.5	436.7	274.9
2016	407.5	409.6	385.5	356.2	258.2	258.2	283.2	292.2	304.2	318.7	388.7	431.2	341.1
2017	383.2	356.2	342.2	352.8	345.3	333.9	327.3	343.6	331.5	330.2	334.1	270.9	337.6
2018	267.7	260.3	262.2	260.9	262	268	269	265	263	272	277	265.5	266.1
2019	262.1	263.4	269.8	269	277.6	265.2	285.4	280.7	283.2	266.7	265.8	266.6	271.3
2020	303.5	419.3	499.9	624.1	710.5	684.3	631.4	585.5	580.8	567.8	544.4	658.4	567.5
2021	670	689	727	632	547	588	597	593	642	633	629	631	631.5
2022	625	603	590	582	561	544	527	513	487	466	451	452	533.4
2023	440	468	471	468	466	484	482	442	421	417	492	422	456.1

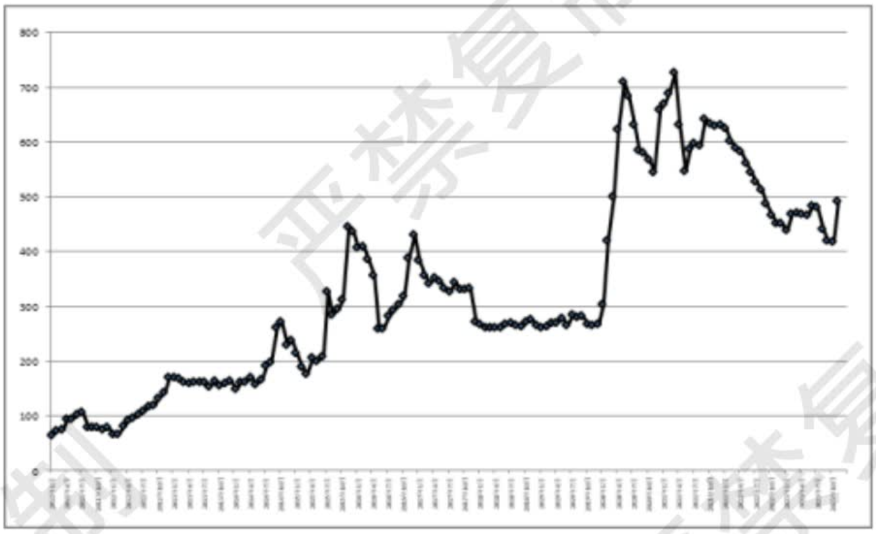


图 6.2-18 矿井涌水量观测曲线图

通过对矿井和各涌水点观测数据的分析，初步得出以下结论：

a.涌水量的衰减速率与地下水储存量和地下水补给量关系密切，煤层顶板含水层静储量越大，工作面前期涌水量越大，反之较小，地下水动态补给量越大，工作面后期稳定水量越大，反之较小；

b.充水水源主要为开采煤层附近含水层储存量的消耗，矿井涌水量大小受

严禁复制

工作面采掘范围影响明显，随着矿井含水层水位不断下降，各涌水量点也相应随之逐渐衰减，最终各工作面涌水量与动态补给量达到平衡状态；

c.在煤层采掘过程中，受到导水断层、向背斜构造、风氧化带或采动裂隙的影响，顶板涌水可能出现异常增大现象；

d.矿井涌水量的大小受采掘面积、矿山压力和导水裂缝带高度等条件影响较大。

(2)矿井涌水量构成分析

根据110301工作面涌水量实测结果，当老顶初次来压，工作面内出现多处涌水，涌水量最大增至170m³/h，随着工作面回采的推进和疏放水工程的运行，工作面涌水量呈现上下震荡逐渐减小的趋势，截止2021年3月工作面涌水量已减小70%。说明含水层主要以静储量为主，侧向径流补给量较小。另一方面说明随着工作面的采动，采空区扩大，上覆含水层水可能通过冒裂带进入矿井。矿井110301工作面涌水量变化趋势见图6.2-19。

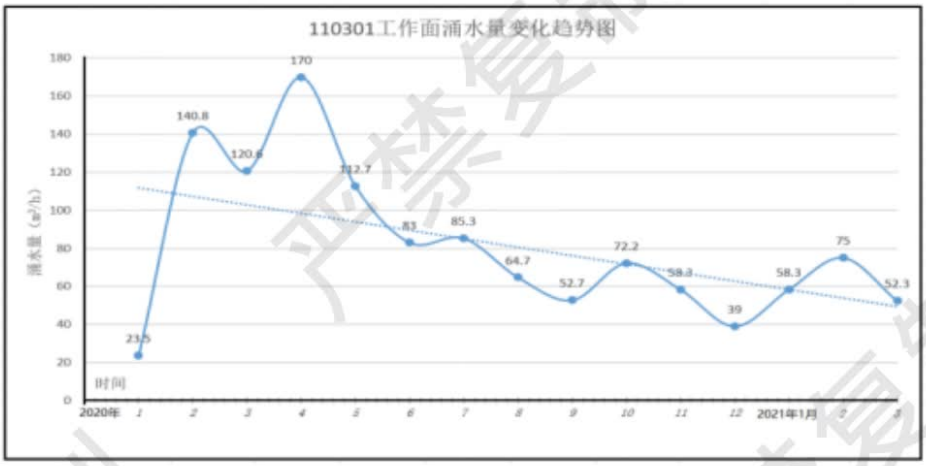


图6.2-19 矿井110301工作面涌水量变化趋势图

根据矿井实测的2020年2月-2021年4月涌水量资料分析，矿井涌水量主要由开拓井巷涌水量、掘进和回采工作面涌水量及工作面顶底板疏放水量组成，根据涌水量组成图可以看出，工作面顶底板疏放水量占矿井涌水量比重最大。矿井涌水量组成见上图6.2-20。

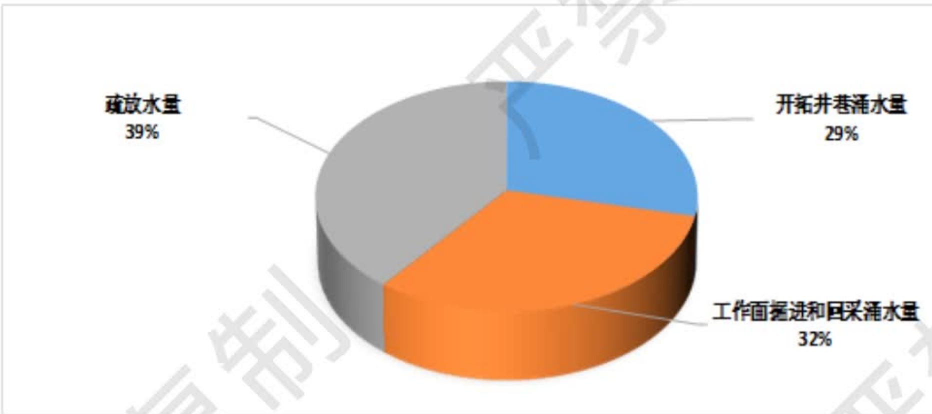


图 6.2-20 矿井涌水量组成饼形图

（3）矿井涌水量与充水因素相关分析

根据银星一号煤矿 2011 年 1 月-2023 年 12 月底矿井涌水量统计分析，矿井随着开采深度和开采面积的不断扩大，矿井涌水量呈现平稳上涨趋势，由于矿井在 2020 年 2 月-2021 年 4 月对 110301 工作面顶板含水层含水进行了疏放，矿井涌水量出现较大增大。

①矿井涌水量与降雨量的关系

根据 2018 年至 2023 年矿井涌水量与降雨量相关资料，由于 110301 工作面顶底板含水层疏放水量较大，且疏放水量与钻孔情况、疏放水人为因素控制，矿井涌水量与降雨量相关关系不明显。矿井涌水量与降雨量相关关系见图 6.2-21。

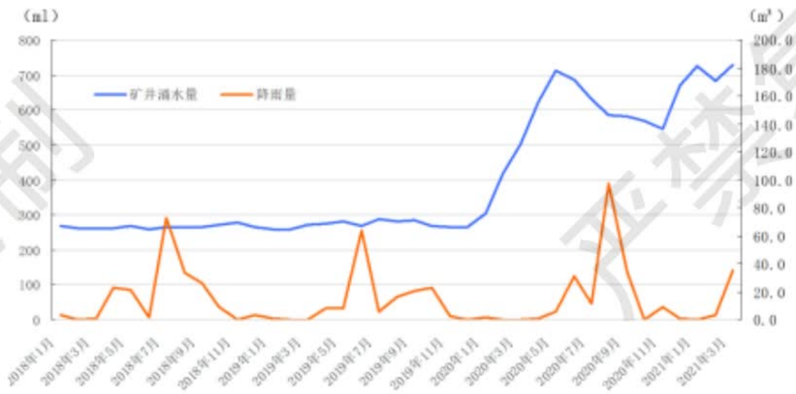


图 6.2-21 矿井涌水量与降雨量关系曲线图

②矿井涌水量与采空区面积的关系

根据 2012 年至 2024 年矿井涌水量与相关因素资料分析，矿井自 2012 年投

严禁复制

产以来，矿井涌水量总体呈逐年增加的趋势，2015 年 11 月，矿井涌水量增加到 445.5m³/h，累计采空区面积 211.29hm²。之后，随采空区面积增加，矿井涌水量呈逐年减少的趋势。2017 年 11 采区 3 煤层开始施工准备巷道，随着 3 煤层施工涌水量的增加，矿井涌水量趋于稳定，一般在 260m³/h～303m³/h 之间。直到 2020 年 2 月 22 日，110301 工作面开始大量施工钻孔疏放顶板裂隙水、离层水，矿井涌水量开始大幅度增加，2021 年 3 月矿井涌水量达到 728m³/h，之后随放水量减小，矿井涌水量逐渐减小。矿井生产初期涌水量随着矿井产量的逐年增加，采空面积逐渐增加，以及探放水钻孔数量和放水量的增加，达到采空区面积和矿井涌水量峰值后，后期随采空区面积的增加，矿井涌水量呈逐渐减小趋势。主要原因是矿井顶板裂隙水、风氧化带裂隙水以静储量为主，大气降水补给较少形成的。矿井涌水量与相关因素关系见图 6.2-22。

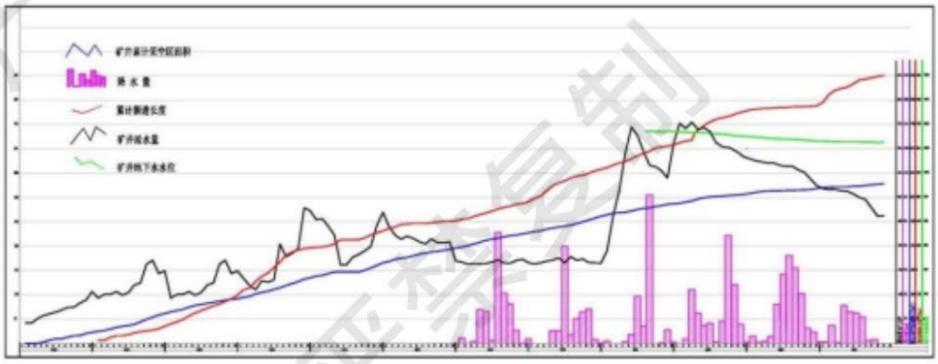


图 6. 2-22　　　矿井涌水量与相关因素关系曲线图

③矿井涌水量与原煤采出量的关系

根据 2012 年至今矿井采空区面积与煤炭累计采出量相关资料的分析，二者呈线型相关关系，矿井涌水量与原煤采出量的关系基本和矿井涌水量与采空区面积的关系一致。

6.2.4.2 矿井涌水量预测

本次矿井涌水量成果引用《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿西南部补充勘探报告》《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水文地质充水强度分析报告》分析成果。

1、计算方法的选取

根据矿井充水条件及充水因素分析，第四系及古近系松散层孔隙潜水含水层由于较厚的粘土（红土）隔水层，且煤层埋藏较深，与煤矿床直接充水含水

层水力联系微弱，涌水量计算不予考虑。本次用涌量计算仅考虑侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层、侏罗系中统延安组1煤～12煤砂岩裂隙～孔隙承压水含水层、侏罗系中统延安组12煤～18煤间砂岩裂隙～孔隙承压含水层三个直接充水含水层组。矿井涌水量计算利用以往勘查阶段水文资料，结合矿区含水层水文地质特征，煤矿矿井涌水量计算，采用大井法、狭长水平巷道地下水动力学法、比拟法三种方法进行计算。

涌水量计算不考虑非正常开采及施工导致的意外性突水事故，仅以正常导水裂隙所能导通的含水层形成的地下水渗流场模式。水文地质条件概化为近似水平的无限含水层，不考虑隔水边界的影响。

本矿井按分区设开采水平。矿井扩建后由13采区接续11采区，14采区和13采区以“两区两面”达产，涌水量计算采用分区计算。

2、13采区涌水量计算

(1)参数选择及依据

根据井田西南部与13采区临近的S307-1、S111-1、S1606-1水文地质钻孔抽水试验资料，采用承压完整井稳定流抽水试验裘布依公式及经验公式计算水文地质参数K、R值，引用参数见表6.2-10。

表6.2-10 水文地质参数引用一览表

参数/岩组	含水层厚度（m）	渗透系数(m/d)	静止水位（m）	开采标高（m）	工作面走向长度（m）	引用钻孔
II	33.45	0.0733	1318.95	800	2800	S307-1
	134.16	0.0280	1262.87			S111-1
	116.64	0.0394	1263.51			S1606-1

(2)大井法和集水廊道法

$$Q = 1.366K\frac{M(2H-M)-\mathrm{h}^2}{\lg R_0 - \lg r_0} \quad \text{（大井法）}$$

$$Q = BK\frac{M(2H-M)-\mathrm{h}^2}{R} \quad \text{（集水廊道法）}$$

式中：Q——13采区预计涌水量（m^3/h）；

K——渗透系数，采用S307、S111-1、S1606-1 三个水文孔直罗组砂岩抽水实验的平均值为 0.0402m/d；

H——水柱高度，按照稳定水位降深至拟开采标高+800m，采用S307、

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

S111-1、S1606-1 水位标高的平均值 1263.19-800=463.19m；

S——最大水位降深（m），按 S=H/2 计算，231.60m；

h——动水位至底板隔水层水柱高度（m），取 0；

M——含水层厚度，采用相应抽水钻孔资料平均值 94.75m；

R——影响半径，按 $R=2S\sqrt{HK}$ 计算，采用 1998.7m；

F——根据 3 煤底板等高线量测得 13 采区+800 水平以上水平面积为 1230000 m²；

r_0——大井半径，$r_0=\sqrt{F/\pi}$，+800 水平以上 r_0 为 716.01m；

考虑到 13 采区为一矩形区域，且短边平均/长边=800/9000=0.08，故不采用 r_0=η（a+b）/4 计算；

R_0——大井影响半径，R_0=R+r_0；

B——廊道水平长度（m），按采区顺槽最长巷道计算为 2800m。

考虑煤炭开采需要对煤层顶底板的裂隙砂岩水疏放，矿井最大涌水量取矿井正常涌水量的 1.4 倍。

根据计算，大井法和集水廊道法计算，13 采区正常涌水量分别为 283m³/h、185m³/h；最大涌水量分别为：396m³/h、259m³/h。

(2)富水系数法

矿井目前开采采区与 13 采区的地层条件、水文地质条件、开采条件基本相似。因此，选用该矿目前的实际涌水量资料以及产煤量，采用产量富水系数比拟法进行比拟法计算，具体见表 6.2-11。

表 6.2-11 银星一号煤矿年产煤量与涌水量汇总表

年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
年产煤里（万 t）	108	162	237	288	320	310	350	325	244	177	357	350.9
涌水里（m³/h）	108.2	162.1	196.5	274.9	341.1	337.6	266.1	271.3	567.5	631.5	533.4	456
富水系数	1.00	1.00	0.83	0.95	1.07	1.09	0.76	0.83	2.33	3.57	1.49	1.30

计算公式如下：

$$Q=K_p\times P$$

式中：Q——矿井涌水量(m³/d)；

K_p——富水系数(m³/t)；根据涌水量与产量比值关系，求得平均

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 485/709

富水系数为 1.35；

P—一拟建矿井产量(t/d)，按年产 3.00Mt 计算。

经计算，13 采区正常涌水量为 405m³/h，最大涌水量为 567m³/h。（与现状 11 采区、14 采区相比偏大，故不采用。）

(3)降深-面积比拟法

降深-面积比拟法计算公式：

$$Q=Q_1\sqrt[n]{\frac{F}{F1}}\sqrt[m]{\frac{S}{S1}}$$

其中：m、n 地下水流态系数，根据图解求得 n 为 2，m 为 2

Q—预测工作面涌水量；

Q_1—已采工作面涌水量；

F—预测工作面开采面积；

F_1—已采工作面开采面积；本次计算采用面积为各预算水平实际控制面积。

S—预测工作面水位降深；

S_1—已采工作面水位降深；

经计算未来 13 采区开采至+800 水平时涌水量为 247m³/h，最大涌水量为 346m³/h。

(4)计算结果

根据上述计算，成果汇总见表 6.2-12。

表 6.2-12　　13 采区涌水量综合成果表

矿井涌水量		计算方法			
		大井法	集水廊道法	产量比拟法	面积降深比拟法
+800 水平	正常	283	185	405	247
	最大	396	259	567	346

(5)采用成果

从几种方法预算涌水量结果可以看出，大井法和集水廊道法计算 13 采区+800m 水平以上的矿井涌水量结果相比大井法较大，考虑到 13 采区与 14 采区配采时，11 采区仍涌水，水文地质模型更适合于大井法的计算涌水量，故 13 采区推荐采用大井法计算成果，预计正常涌水量为 283m³/h，最大涌水量为 396m³/h。

3、11采区、14采区涌水量计算

矿井目前工作面开采水平+1050m，目前矿井实际涌水量并不能代表开采至+800mm水平时的涌水量，故矿井+800m开采采区涌水量同样采取大井法、集水廊道法及富水系数等方法进行计算。

(1)参数选择及依据

根据J2、J3、JS-01水文地质钻孔抽水试验资料，采用承压完整井稳定流抽水试验裘布依公式及经验公式计算水文地质参数K、R值，引用参数见表6.2-13。

表6.2-13 水文地质参数引用一览表

岩组＼参数	含水层厚度（m）	渗透系数(m/d)	静止水位（m）	开采标高（m）	开采面积（m²）	引用钻孔
III	72.84	0.0846	1330.89	1050	2654863	J2
	56.06	0.0027	1334.42			J3
	146.04	0.110	1327.19			JS-01

(2)大井法和集水廊道法

$$Q = 1.366K\frac{M(2H-M)-h^2}{\lg R_0 - \lg r_0}$$ （大井法）

式中：Q——现状开采采区预计涌水量（m³/h）；

K——渗透系数，采用J2、J3、JS-01三个水文孔孔上煤段砂岩抽水试验的平均值为0.0648m/d；

H——水柱高度，第一水平运输大巷标高为+1050m，正常涌水量计算采用上述3孔水位标高平均值 1330.83-1050=280.83m；

S——最大水位降深（m），按S=H/2计算，140.42m；

h——动水位至底板隔水层水柱高度（m），取0；

M——含水层厚度，采用相应抽水钻孔资料平均值91.65m；

R——影响半径，按$R = 2S\sqrt{HK}$计算，采用1196m；

F———根据采掘工程平面图测量，矿井开采2654863 m²；

r_0——大井半径，$r_0 = \sqrt{F/\pi}$，+800水平以上r_0为919.5m；

R_0——大井影响半径，R_0=R+r_0。

考虑煤炭开采需要对煤层顶底板的裂隙砂岩水疏放，矿井最大涌水量取矿井正常涌水量的 1.4倍。

根据计算，大井法和集水廊道法计算，11采区及 14采区正常涌水量分别为 440m³/h、285m³/h；最大涌水量分别为：616m³/h、399m³/h。

(2)富水系数法

11采区及 14采区所用富水系数同 13采区计算时所列。本次引用现状实际涌水量为 456m³/h，计算最大涌水量取 638m³/h。

4、涌水量计算结果评价

根据上述分析可知，采用大井法和比拟法计算的结果相差不大，廊道法计算成果总体偏小，计算涌水量与现状不符，本次采用大井法计算结果，即全矿井正常涌水量 723m³/h，最大涌水量 1012m³/h；11、14 采区正常涌水量 440m³/h、最大涌水量 616m³/h；13 采区正常涌水量 283m³/h、最大涌水量 396m³/h（+800 水平涌水量），本次只对目前矿井拟开采+800m水平进行了计算，随着后期矿井开采深度加深，须对矿井涌水量重新核定计算。矿井涌水量计算成果见表 6.2-14。

表 6.2-14 矿井涌水量计算成果表

计算方法 \ 矿井涌水量		11、14采区 (m³/h)	13采区 (m³/h)	全矿井 (m³/h)	备注
大井法	正常涌水量	440	283	723	推荐
	最大涌水量	616	396	1012	
集水廊道法	正常涌水量	285	185	470	
	最大涌水量	399	259	658	
比拟法	正常涌水量	456	247	663	
	最大涌水量	638	346	928	

综上分析，改扩建达产时矿井正常涌水量 17352m³/d（723m³/h），考虑 13采区灌浆和洒水析出 12m³/h、14采区灌浆和洒水析出 12m³/h 及 11采区矸石充填析出 16m³/h，总析出水量 40m³/h，则矿井正常排水量 763m³/h（763m³/h）。

6.2.5 工业场地环境水文地质条件

6.2.5.1 包气带结构调查

本次场地包气带结构调查内容引用建设单位主工业场地及东南部工业场地《岩土工程详勘报告》中相关内容。根据勘察揭露，各场地主要地层由新到老

严禁复制

为人工填土，第四系全新统风积粉砂、粉砂夹粉土、第四系晚更新统冲洪积砂砾石、中粗砂，下伏基岩主要为上第三系（N）泥岩和下第三系（E）泥岩、砂砾岩和砂岩组成，现自上而下分述如下：

（1-1）素填土（Q^{ml}）：黄褐色、褐黄色，干燥，松散~稍密状态，主要成分为场地整平时的粉砂和砾石，为新近堆积填土（不超过2个月），土层不均匀。属高压缩性土。层厚0.4m～2.9m，仅在局部地段分布。

（1-2）杂填土（Q^{ml}）：黄褐色、褐黄色，干燥，松散~稍密状态，主要成分以粉砂为主，夹煤渣、塑料袋等建筑生活垃圾。为新近堆积填土（不超过2个月），属高压缩性土。层厚1.2～3.1m，仅在道路沿线局部地段揭露。

（2-1）粉砂（Q_4^{eol}）：黄色、黄褐色，干燥，稍密～中密状态，局部夹少量植物根茎，矿物成份以石英质为主。系风积成因，一般不均匀地具轻微湿陷性，土质均匀，属中等偏高压缩性土。层厚0.3m～5.4m，顶面埋深0.0m～3.1m，该层在全场地绝大部分地段分布。

(2-1a)粉土夹粉砂（Q_4^{eol}）：黄褐色，灰白色，干燥，稍密~中密状态，以粉土为主，风积成因，一般不均匀地具轻微湿陷性，属中等偏高压缩性土。层厚0.6m，顶面埋深0.0~1.2m。仅道路沿线局部地段分布。

(3-1) 砂砾石（Q_3^{al+pl}）：褐黄色，灰白色，干燥，中密~密实状态，砾石含量30%~40%，粒径一般为2~5cm，最大可见粒径10cm，磨圆度差，砂质充填，属中等偏低压缩性土。顶面埋深0.0m～5.4m，层厚0.3m～2.8m。该层在全场地绝大部分地段分布。

(3-1a) 中粗砂（Q_3^{al+pl}）：黄褐色，干燥、中密，夹少量粉土，属中等偏低压缩性土。顶面埋深0.0m，层厚1.6m。仅道路沿线局部地段分布。

(4)泥岩（N）：灰绿色，青灰色，岩芯呈柱状、长柱状，胶结较差，岩体较破碎~较完整，强度较低，手可掰断，为半成岩，遇水软化崩解，岩体基本质量等级为V级。顶面埋深0.4m～6.6m，层厚0.9m～6.8m。场地沿线局部地段分布。

(5-1)砂砾岩（E）：黄褐色，褐黄色，饱和，泥质胶结，岩体较破碎，呈碎屑状，局部短柱状，砾石粒径一般2-6cm，最大可见10cm，砾石含量约20%~40%，遇水软化崩解，为半成岩，岩体基本质量等级为V级。顶面埋深

1.0m～10.8m，层厚 2.0m～16.1m，该层局部未揭穿。该层在拟建场地绝大部分地段分布。

(5-2)砂岩（E）：红褐色、褐红色，饱和，岩芯呈柱状、长柱状，为半成岩，岩体较完整，强度较低，手可掰断，岩芯较完整，遇水软化崩解，岩体基本质量等级为 V 级。顶面埋深 1.6m～19.0m，层厚 2.8m～7.4m，该层局部未揭穿。拟建场地局部地段分布。

(5-3)泥岩（E）：灰褐色，红褐色，湿，呈饱和状态，岩芯呈碎块状，短柱状，岩芯较破碎，强度一般，遇水软化崩解，岩体基本质量等级为 V 级。顶面埋深 15.2m～18.8m。该层未揭穿，场地局部地段分布。

工业场地典型剖面见图 6.2-23、典型钻孔柱状见图 6.2-24。

6.2.5.2 场地包气带防污性能

包气带岩性、厚度和渗透性既决定了降雨入渗补给的条件，也控制了污染物进入含水层的数量和速度，决定了未来该地区地下水污染的程度。为此，本次调查重点加强了包气带岩性特征、厚度和渗透性的调查和试验，以便有利于正确评价和预测矿井潜在污染物对地下水环境的影响。

1、试验点位

本次评价对主工业场地（含扩建水厂）（代号 A）、临时排矸场（代号 B）、东南部工业场地（代号 C）以及南部风井场地（代号 D）共 4 处场地开展双环渗水试验，求取包气带的垂直渗透系数，评价场地的包气带防污性能。场地位置见图 6.2-25，试验点位分布见图 6.2-26。

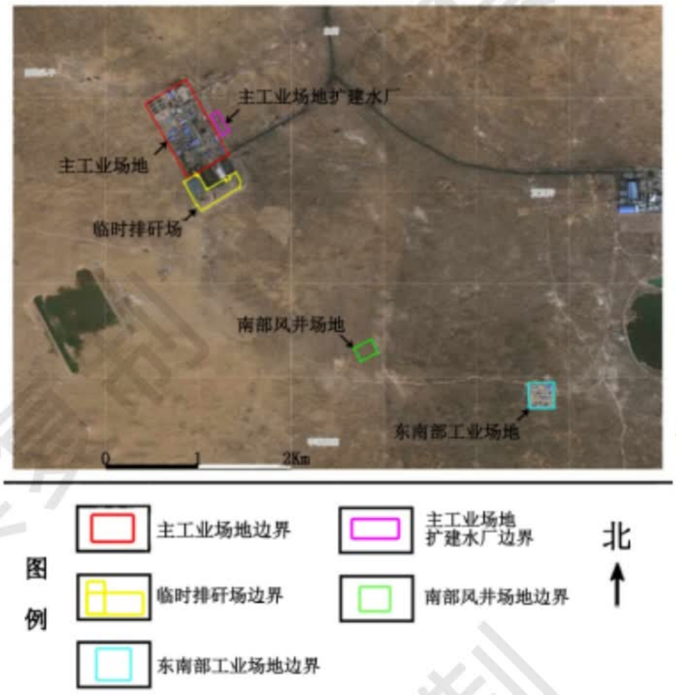


图 6.2-25 双环渗水试验场地位置图

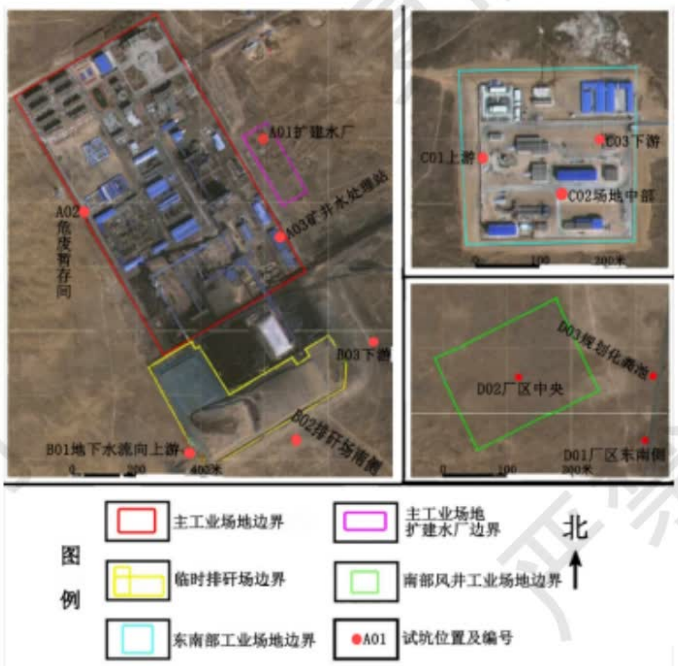


图 6.2-26 双环渗水试验点分布图

2、包气带岩性特征

(1) A-主工业场地（含扩建水厂）

工业场地： 该场地地面以厂房、硬化道路为主，仅有少量绿化用地为裸

地。做整体场平过程中进行过填方，填方整体以砂石土为主，厚度大于5m，且厚度分布连续、稳定；仅有局部绿化用地在砂石土基础上覆盖粘土。

扩建水厂：该区域为原始地貌，包气带土壤岩性为细砂，厚度大于1m，且分布连续、稳定。

(2) B-临时排矸场

该场地地面全部被煤矸石覆盖（场地内不具备做渗水试验条件）。在场地围墙外西侧（上游A01）、南侧（A02）、东侧（下游A03）分别做了1组渗水试验。3组试坑处岩性为细砂、粉砂，厚度大于1m，且厚度分布连续、稳定。

(3) C-东南部工业场地

该场地地面大部分为厂房、硬化道路（约占2/3），另有约1/3场地为预留绿化用地（裸地）。围墙、厂房处岩性为用来加固地基的压实的碎石土（杂填土，C01），碎石土厚度分布不连续、不稳定；绿化用地（裸地）岩性为简单平整后的细砂（素填土，C02、C03），厚度大于1m，且厚度分布连续、稳定。

(4) D-南部风井场地

该场地目前为一处光伏发电场，地面光伏板基座及道路等设施属点状、现状分布，对整体场地改动影响不大。试验场地3组试坑岩性均为细砂（原状土），厚度大于1m，且厚度分布连续、稳定。

3、包气带防污性能

A-主工业场地扩建水厂包气带岩性为细砂，厚度大于1m，分布连续、厚度稳定，渗透系数K＞10^{-4}cm/s；**A-主工业场地**包气带岩性为砂石土（局部绿化带为粘土），厚度大于1m，分布连续、厚度稳定，渗透系数10^{-7}cm/s≤K≤10^{-4}cm/s。

B-临时排矸场包气带岩性为粉砂、细砂，厚度大于1m，分布连续、厚度较稳定，渗透系数K＞10^{-4}cm/s。

C-东南部工业场地包气带岩性为碎石土（杂填土）、细砂（素填土），厚度大于1m，分布不连续、厚度不稳定，渗透系数K＞10^{-4}cm/s。

D-南部风井场地包气带岩性为细砂，厚度大于1m，分布连续、厚度稳定，

2024/10/28 10:00 Document

渗透系数 K > 10^{-4}cm/s。

本次评价包气带渗水实验参数计算结果见表 6.2-15。

表 6.2-15 包气带渗水实验参数计算结果汇总表

序号	试验场地		试验编号	岩性	渗透系数 K			备注
	场区	位置			(cm/s)	(cm/min)	(m/d)	
1	主工业场地扩建水厂	水厂扩建部分用地范围内	A01	细砂	4.0×10^{-3}	0.24	3.46	原状土
2	主工业场地	危废暂存间	A02	粘土	3.1×10^{-6}	0.00018	0.0026	素填土
3		矿井水处理站	A03	砂石土	3.7×10^{-5}	0.0022	0.032	杂填土
4	临时排矸场	地下水流向上游	B01	细砂	3.1×10^{-3}	0.21	3.02	原状土
5		场地南侧	B02	粉砂	5.5×10^{-4}	0.033	0.48	原状土
6		地下水流向下游	B03	粉砂	1.4×10^{-3}	0.085	1.22	原状土
7	东南部工业场地	地下水流向上游	C01	碎石土	5.6×10^{-4}	0.034	0.49	杂填土
8		场地中部	C02	细砂	3.3×10^{-4}	0.020	0.29	素填土
9		地下水流向下游	C03	细砂	9.6×10^{-4}	0.057	0.82	素填土
10	南部风井场地	场地东南侧	D01	细砂	2.8×10^{-3}	0.17	2.45	原状土
11		场地中央	D02	细砂	2.1×10^{-3}	0.13	1.87	原状土
12		规划化粪池东侧	D03	细砂	1.1×10^{-3}	0.069	0.99	原状土

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）关于包气带防污性能的评价方法，体见表 6.2-16。

表 6.2-16 包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
中	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
弱	不满足上述"强"和"中"条件
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数	

按照包气带防污性能分级表，依据包气带岩性、厚度和实测垂直渗透系数对场地包气带结构分析，本项目各场地包气带防污性能分级具体见表 6.2-17。

表 6.2-17 天然包气带防污性能分级参照表

序号	试验场地	包气带防污性能	分级
1	主工业场地扩建水厂	包气带岩（土）层不满足“强”和“中”条件	弱
2	主工业场地	包气带岩（土）层单层厚度 Mb≧1.0m，渗透系数 10^{-7}cm/s≤K≤10^{-4}cm/s，且分布连续稳定	中
3	临时排矸场	不满足“强”和“中”条件	弱
4	东南部工业场地	不满足“强”和“中”条件	弱
5	南部风井场地	不满足“强”和“中”条件	弱

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 493/709

6.2.6 宁东海子井湿地公园地质及水文地质概况

宁东海子井湿地公园以南湖蓄水工程中的大南湖建设，本次调查大南湖区域地质和水文地质情况。

6.5.6.1 区域地质条件

1、区域地层

南湖蓄水工程中的大南湖工程位于积家井矿区及马家滩矿区之间地带，地层分布和矿区地层一致。根据《宁夏回族自治区宁东煤田马家滩矿区双马井田西区煤炭勘探报告》《宁东煤田积家井矿区地质资料汇编》等资料。区域内地表全部被第四系（Q）黄土所覆盖，地表无基岩出露，根据钻孔揭露勘查区内地层由老至新依次有：三叠系上统上田组（T_3s）、侏罗系中统延安组（J_2y）、中统直罗组（J_2z）、上统安定组（J_3a）、白垩系下统宜君组（K_1y）、白垩系下统保安群（K1B）、古近系渐新统清水营组（E_3q）和第四系（Q）。各地层由老至新简述如下：

(1)三叠系上统上田组（T_3s）

该组地层全区分布，为延安组含煤岩系的沉积基底。在勘查区的南部地带，有被风化剥蚀区；钻孔揭露最大厚度为258.62m，最小厚度1.71m，但未穿透。据区域地质资料，该组地层一般厚为581m，其顶部为一古侵蚀面，与下伏地层呈假整合接触关系。

(2)侏罗系中统延安组（J_2y）

延安组地层为勘查区含煤岩系，地表未出露。据钻孔揭露，延安组地层勘查区大部分布，在勘查区北部和南部地带，受构造影响，有风化剥蚀区；地层中间薄东西厚，最大厚度407.98m，最小厚度124.60m，平均厚度315.85m。与下伏三叠系上田组地层呈假整合接触。延安组地层为一套河流～湖泊三角洲～内陆湖泊相沉积体系。岩性主要由灰、灰白色长石石英各粒级砂岩、灰～灰黑色粉砂岩、泥岩、碳质泥岩和煤组成，底部为一套浅白或白色、局部黄色带红斑的粗粒砂岩或含砾粗粒砂岩。

(3)侏罗系中统直罗组（J_2z）

为延安组含煤地层的上覆地层，地表未出露。据钻孔揭露，直罗组地层勘查区大部分布，在勘查区的东北、西北和西南部地带，受构造影响，有风化剥

蚀区；最大厚度624.40m，最小厚度2.70m，平均厚度约366.89m。与下伏延安组地层呈假整合接触。

直罗组地层属半干旱条件下的河流体系沉积物。岩性下部为浅灰、灰绿色粉砂岩与石英长石粗、中、细粒砂岩互层，夹薄层黑色泥岩。底部有厚度66.01～138.22m的粗粒含砾长石石英砂岩（简称七里镇砂岩），假整合于含煤地层之上，是判断是否到含煤地层的标志层；中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层中粒砂岩；其底为一层灰白色粗砂岩；上部为土黄、绿色、绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、砖红色的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩。

(4)侏罗系上统安定组（J_3a）

主要分布在勘查区的中、深部，区内大范围遭剥蚀。地表未出露，钻孔揭露最大厚度693.76m，最小厚度80.15m，区域上本组地层厚度约500m左右，与下伏直罗组地层呈整合接触。

安定组地层是半干旱条件下的河流体系沉积物。岩性以棕红、棕紫色（俗称红层）粉砂岩、细粒砂岩及泥质岩为主，夹中、粗粒长石砂岩，含砾砂岩。为一套干旱气候条件的三角洲、河流及湖滨相红色建造。

(5)白垩系下统保安群（K1B）

主要分布于银星井田DF5断层的东侧，东北部DF4断层以东，西南部外围A3向斜轴部，地表未出露，钻孔亦未揭露，据区域资料，该组地层揭露最厚约1200m。超覆不整合于安定组地层之上。

(6)古近系清水营组（E_3q）

本组地层全区分布，在地表沟谷地带有出露，钻孔揭露最大厚度129.55m，最小厚度2.70m，据区域测绘填图资料及区域钻孔揭露，厚度一般40m左右。与下伏地层呈不整合接触。

岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，下部一般为半胶结的砂岩及砂砾石层，具斜层理，局部有泥灰岩及石膏。

(7)第四系（Q）

遍布全区，均为松散沉积物，最大厚度14.96m，最小厚度0m，平均厚度5.77m，一般厚度6.00m左右。

主要风积沙土及黄土，多呈沙丘，覆盖在各地层之上，与下伏地层呈不整合接触。

2、区域构造

(1)褶曲

宁东煤田灵（武）～盐（池）含煤区，矿区周边及区内共发育有三叠系、侏罗系组成的背、向斜9个（其中背斜5个、向斜4个）。从西往东有烟墩山向斜、沈家庄杨庄背斜、叶庄子小沙湾子向斜、积家井背斜、海子湖贺家瑶向斜、周家沟于家梁背斜、尖儿庄子背斜、长梁山马家滩向斜和鸳鸯湖冯记沟背斜。大南湖总体位于海子湖贺家瑶向斜范围内，西侧为积家井背斜、东侧为周家沟于家梁背斜，各褶皱特征简述如下：

①积家井背斜

为延展较长的一条背斜，长约83km，轴向北段北北西往南转为南北，两翼倾角在15～30°之间。在甜水堡以北背斜两翼地层零星出露，当东翼地层接近上台子断层时倾角可变为84°左右。背斜轴部被北梁断层和金家渠西侧断层所破坏。具体见6.2.1节。

②海子湖贺家瑶向斜

轴向北段北北西，南段转向南北，延展长约66km，西翼倾角15～30°之间，东翼18～40°之间。上台子断层沿向斜轴部呈波状迂回展布，所以向斜被切割破坏。

③周家沟于家梁背斜

位于勘查区中部，并贯穿井田，轴向北北西，往南转向南北，延展长达87km左右，西翼倾角18～45°左右，东翼倾角18～35°左右，背斜被于家梁断层、老庄子断层破坏。

(2)断层

大南湖所在区域地层完整，区域西侧为DF5断层、东侧为于家梁断层、南侧的老庄子横断层。

①于家梁断层

于家梁断层为逆断层，为勘查区西部边界，该断层走向为NNW～SSW，倾向NE,倾角约60º～70°，落差在200m～690m。此断层自北向南贯穿勘查

区，依次有 D1～D11 和 MD34～MD44 地震测线控制，解释断点 11 个，A 级 10 个，B 级 1 个，控制程度可靠；在勘查区南部边界附近被老庄子横断层切割。三维区内延伸约 13km，北部落差较大，向南逐渐变小，属基本查明断层，于家梁断层在地震时间剖面上的反映见图 6.2-27。

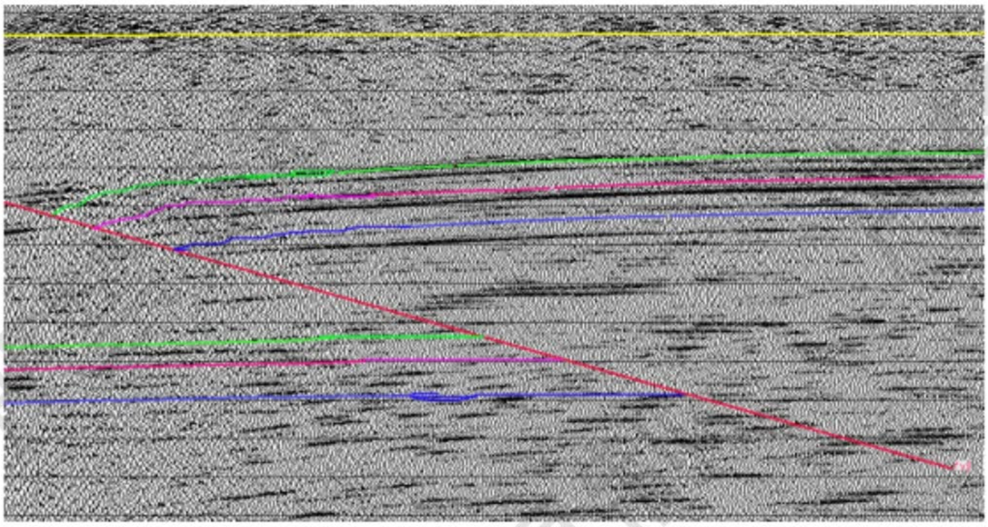


图 6.2-27 于家梁断层在地震时间剖面上的反映

②DF5 断层

DF5 断层为逆断层，位于大南湖西侧，积家井背斜的东翼，距积家井背斜轴从南自北 380m～540m。该断层使积家井背斜东翼的煤系地层产状发生了较大的变化。断层走向 NNW，倾向 SWW，倾角 45～64°，区内落差 300～650m，区内延展长度大于 4km，为查明断层。断层切割全部煤系地层。S1503 钻孔揭露该断层，靠近断层附近地层倾角大，近乎直立，综合评价为查明断层。

③老庄子断层

老庄子横断层位于大南湖南侧，为逆断层，该断层为大南湖南部边界，断层走向 SWW～NEE，断面倾向 SSE，倾角约 70º～80º，落差 40m～260m。

大南湖所在区域地质构造见图 6.2-28、图 6.2-29。

6.5.6.2 区域水文地质条件

1、含水层概况

根据含水层按岩性组合特征及地下水水力性质、埋藏条件等，结合马家滩

矿区详勘资料，由上而下划分为以下五个主要含水层：第四系潜水含水层（Ⅰ）、古近系、直罗组砂岩承压水含水层（Ⅱ）、延安组6煤以上砂岩裂隙-孔隙承压水含水层（Ⅲ）、延安组6～18煤间砂岩承压水含水层（Ⅳ）、延安组18煤以下砂岩承压水含水层（Ⅴ）。本次仅对有别于矿井的第四系潜水含水层（Ⅰ）进行概述，其他含水层基本同矿井，不再重复。

第四系孔隙潜水含水层(I)在该区域广泛分布，沉积物为松散堆积，厚度0～14.96m，一般厚5.77m左右。岩性以风积沙为主，多呈沙丘或冲积沙土，少量现代河床冲积砂层堆积；地下水主要赋存于风积～冲积层。含水层地下水补给以大气降水为主，排泄以蒸发消耗为主，部分以人工开采或沿地层裂隙及风化破碎带补给基岩含水层。

勘查区富水区主要分布于地形低洼地带，如洪嘴子小湖、双毛头湖、碱滩、海子井盐碱地等，碱池子地表水与地下水联为一体，洪嘴子小湖、双毛头井等地下水水质苦涩、发咸，矿化度较高，不宜饮用、灌溉，大部分民井水量较小，一般水量1～3m^3/d但水质尚好，可作为灌溉用水，经处理后可作饮用水。

2、隔水层基本情况

大南湖所在区域侏罗系为陆相地层，各主要煤层及其顶底板泥岩、粉砂岩组成的隔水层。现将主要隔水层分述如下：

(1)古近系砂质粘土岩隔水层

勘查区分布，岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，部分地区有半胶结底砾石岩层。隔水层层厚一般40m左右，厚度较稳定。据区域内检查孔土工试验报告，古近系中上部粉土和粉砂粘类土含量普遍在25%以上，含水量在20%以内，天然抗压强度也极低，因此，其导水性与含水性很弱，且阻隔了第四系与基岩含水层之间的水力联系，构成顶部隔水边界，阻隔了第四系与基岩含水层之间水力联系。

(2)直罗组中部粉砂岩、泥岩隔水层

主要分布于直罗组中部，岩性为浅灰、灰绿色粉砂岩、泥岩，厚度较大且分布较稳定，4.85～124.15m，平均厚度32.98m。其厚度变化规律表现为先期开采地段东西范围内厚度一般为20～40m，东西两侧断层以外厚度变薄。由于该

隔水层存在，使得直罗组下、下段含水层与水力联系程度差。当部分地段该隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层由古近系红色粘土层所替代，从而导致直罗组下段砂岩裂隙孔隙含水层地下水以静储量为主，补给条件差。

(3)延安组各段粉砂岩、泥岩隔水层

延安组上部煤系地层的煤层顶板发育粉砂岩、泥岩及煤层，尤其在3、4煤的直接顶板为泥岩、粉砂岩，粉砂岩上覆于泥岩。其厚度一般为2～6左m，具有较好的隔水性能。从邻区冯记沟煤矿的矿井巷道开采揭露的情况来看，2、3、4煤层顶板的泥岩和粉砂岩具有很好的隔水性。

延安组下部煤系的隔水层主要表现为灰黑色泥岩、粉砂岩互层，局部为炭泥岩。泥岩或炭质泥岩层位稳定，厚度约3～5m，主要分布在6、10、12煤的顶底板。粉砂岩层位稳定，厚度为约2～5m，表现为17、18煤的顶底板。

勘查区内各主要煤层分布较稳定，其顶底板隔水性能相对较好。受煤层组煤泥岩隔水层影响，垂向上，含水层内水力联系较弱。

6.5.6.3 矿井与湿地公园水力联系分析

矿井开采活动均位于DF5断层以西区域，根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿近南湖水文观测钻孔工程总结报告》，矿井开采未对矿井浅部含水层造成导通影响，未发生联通大南湖水体问题。根据前述地质及水文地质条件分析，DF5断层下盘分别为第四系（Q）、古近系清水营组（E_3q）、白垩系下统保安群（K1B）、侏罗系上统安定组（J_3a）、侏罗系中统直罗组（J_2z）、侏罗系中统延安组（J_2y）等，西侧上盘为侏罗系中统延安组（J_2y）煤系地层。由于下盘古近系清水营组（E_3q）完整隔水层与上盘的煤系地层直接接触，阻隔了煤系地层与大南湖之间的水力联系。大南湖位于区域内的洼地上，属于区域内的地下水排泄区，大南湖所在区域的第三系顶部松散层与井田所在区域第四系潜水含水层构成含水层系统，受蒸发量大、富水性差原因，含水层联通性差。

6.3 地下水质量现状监测及评价

1、监测点位

本次在井田范围内共布设10个地下水监测点位。监测点位见表6.3-1、图6.3-1。

表 6.3-1 地下水监测点位布设情况一览表

编号	采样点位置	采样点坐标		井深（m）	水位埋深（m）
		E（°）	N（°）		
D1	红崖子井	106.657778	37.783056	/	/
D2	北毛疙瘩湾	106.640443	37.760348	30	10.63
D3	临时矸石场东侧	106.687103	37.727658	20	11.15
D4	半个滩	106.681245	37.720262	26	7.17
D5	蓄水池 4#	106.672163	37.716950	15	6.13
D6	蓄水池 3#	106.668977	37.711390	15	8.96
D7	蓄水池 2#	106.662181	37.713152	15	7.24
D8	东南部工业场地	106.724402	37.707621	15	5.98
D9	碱沟脑	106.674295	37.672007	7.5	2.71
D10	南部风井场地	106.703788	37.710792	30.0	21.41

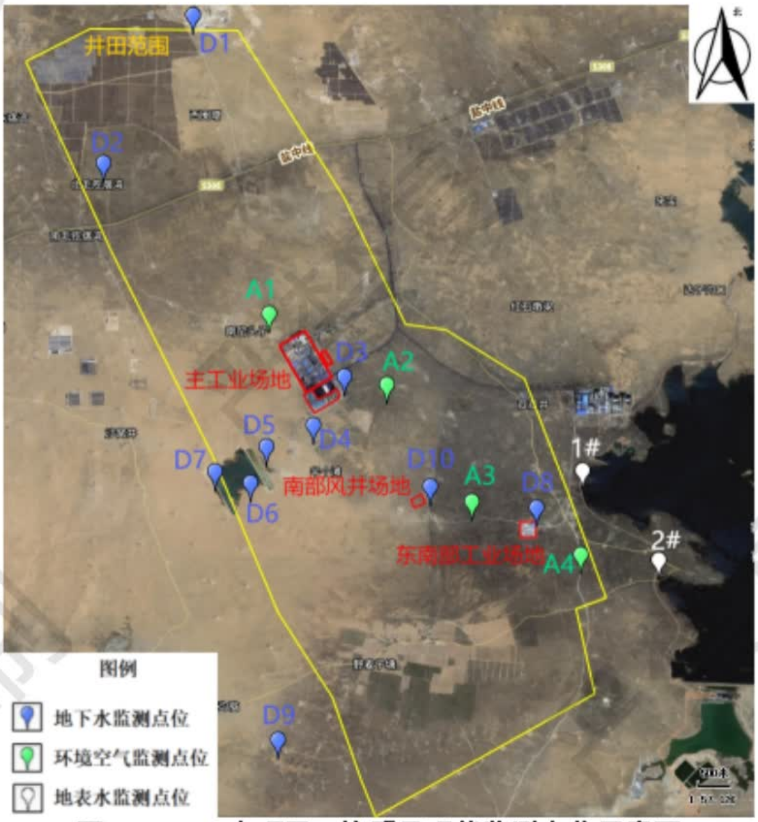


图 6.3-1 本项目环境质量现状监测点位示意图

2、监测因子

pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氰化物、氟化物、氯化物、六价铬、挥发性酚类、铅、镉、铁、锰、

汞、砷、总大肠菌群、细菌总数、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，共 29 项。

3、监测时间、频次、单位

监测时间：2024 年 6 月 24 日~6 月 25 日

监测频次：连续监测 2 天，每天采样 1 次

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司、西部第三监测集团（宁夏）有限公司

4、采样及分析方法

本项目地下水监测方法见附件中监测报告。

5、监测结果统计及分析

(1)评价标准

本次地下水质量现状评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

(2)评价方法

根据地下水监测数据的统计结果，采用标准指数法对地下水现状进行评价。其计算模式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 值的标准指数计算公式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH\leq 7时)$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH>7时)$$

式中：P_{pH}——pH 的标准值，无量纲；

pH——pH 的检测值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值。

当单因子指数＞1 时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准。指数值

严禁复制

越大，超标越严重。

(3)地下水环境质量现状统计及分析

本项目地下水环境质量现状监测结果统计详见表 6.3-3、表 6.3-4。

严禁复制

表 6.3-3 地下水环境质量现状监测结果统计表 单位：mg/L

监测项目		D1 6.24	D1 6.25	D2 6.24	D2 6.25	D3 6.24	D3 6.25	D4 6.24	D4 6.25	D5 6.24	D5 6.25	标准限值
pH（无量纲）	监测值	8.0	8.0	8.2	8.1	7.9	8.0	8.0	8.0	8.1	8.1	6.5-8.5
	P_{pH}	0.667	0.667	0.800	0.733	0.600	0.667	0.667	0.667	0.733	0.733	
氨氮（以N计）	监测值	0.251	0.219	0.225	0.256	0.367	0.419	0.304	0.335	0.277	0.235	0.50
	P_i	0.502	0.438	0.450	0.512	0.734	0.838	0.608	0.670	0.554	0.470	
硝酸盐氮	监测值	3.64	3.47	6.51	5.94	2.79	3.04	5.8	5.09	3.2	3.42	20.0
	P_i	0.182	0.174	0.326	0.297	0.140	0.152	0.290	0.255	0.160	0.171	
亚硝酸盐氮	监测值	0.005	0.004	0.008	0.01	0.011	0.01	0.008	0.009	0.007	0.006	1.00
	P_i	0.005	0.004	0.008	0.010	0.011	0.010	0.008	0.009	0.007	0.006	
挥发性酚类	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
氰化物	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总硬度（以$CaCO_3$计）	监测值	503	535	1972	2099	823	843	647	663	1161	1195	450
	P_i	1.118	1.189	4.382	4.664	1.829	1.873	1.438	1.473	2.580	2.656	
溶解性总固体	监测值	2062	2258	5211	5378	2385	2427	2624	2624	5818	5836	1000
	P_i	2.062	2.258	5.211	5.378	2.385	2.427	2.624	2.624	5.818	5.836	
耗氧量	监测值	2.01	1.98	2.28	2.12	2.74	2.63	2.48	2.34	2.38	2.22	3.0
	P_i	0.670	0.660	0.760	0.707	0.913	0.877	0.827	0.780	0.793	0.740	
氯化物	监测值	638	658	1726	1829	930	934	738	766	1844	1887	250
	P_i	2.552	2.632	6.904	7.316	3.72	3.736	2.952	3.064	7.376	7.548	
硫酸盐	监测值	637	647	1689	1712	145	139	751	779	1758	1820	250

监测项目		D1 6.24	D1 6.25	D2 6.24	D2 6.25	D3 6.24	D3 6.25	D4 6.24	D4 6.25	D5 6.24	D5 6.25	标准限值
	P_i	2.548	2.588	6.756	6.848	0.58	0.556	3.004	3.116	7.032	7.28	
氟化物	监测值	1.79	1.79	1.12	1.07	1.31	1.36	1.21	1.21	2.18	2.09	1.0
	P_i	1.790	1.790	1.120	1.070	1.310	1.360	1.210	1.210	2.180	2.090	
六价铬	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总铅	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总镉	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总铁	监测值	未检出	未检出	0.03	0.03	0.21	0.2	未检出	未检出	0.05	0.04	0.3
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总锰	监测值	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.06	0.02	0.02	0.01	0.01	0.1
	P_i	0.100	0.100	0.100	0.100	0.600	0.600	0.200	0.200	0.100	0.100	
汞（μg/L）	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
砷（μg/L）	监测值	3.4	2.9	2.6	2.6	4.8	4.4	1.6	1.7	1.4	1.3	10.0
	P_i	0.340	0.290	0.260	0.260	0.480	0.440	0.160	0.170	0.140	0.130	
总大肠菌群（MPN/L）	监测值	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	30
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
细菌总数（CFU/mL）	监测值	52	36	88	81	70	49	63	91	27	74	100
	P_i	0.520	0.360	0.880	0.810	0.700	0.490	0.630	0.910	0.270	0.740	
K^+	监测值	2.78	3.06	1.71	1.83	3.03	3.11	3.5	3.61	2.34	2.45	--

监测项目		检测结果										标准限值
		D1		D2		D3		D4		D5		
		6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	
Na^+	监测值	495	549	1136	1149	544	550	644	650	1651	1672	--
Ca^{2+}	监测值	56.3	59.5	209	217	118	121	76	77.7	112	115	--
Mg^{2+}	监测值	84.8	88.9	347	360	125	128	106	108	208	213	--
Cl^-	监测值	622	635	1690	1721	903	921	718	730	1823	1858	--
SO_4^{2-}	监测值	617	632	1666	1686	125	126	742	756	1724	1742	--
CO_3^{2-}（以 $CaCO_3$ 计）	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	--
HCO_3^-（以 $CaCO_3$ 计）	监测值	202	232	161	158	719	708	377	370	264	259	--

表 6.3-4 地下水环境质量现状监测结果统计表 单位：mg/L

监测项目		检测结果										标准限值
		D6		D7		D8		D9		D10		
		6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	
pH（无量纲）	监测值	8.1	8.1	8.4	8.3	8.4	8.4	8.3	8.3	7.9	7.9	6.5-8.5
	P_{pH}	0.733	0.733	0.933	0.867	0.933	0.933	0.867	0.867	0.600	0.600	
氨氮（以N计）	监测值	0.341	0.309	0.319	0.362	0.33	0.298	0.293	0.314	0.398	0.398	0.50
	P_i	0.682	0.618	0.638	0.724	0.66	0.596	0.586	0.628	0.796	0.796	
硝酸盐氮	监测值	4.93	5.33	2.99	2.47	6.04	6.48	6.2	6.86	3.1	2.87	20.0
	P_i	0.247	0.267	0.150	0.124	0.302	0.324	0.310	0.343	0.155	0.144	
亚硝酸盐氮	监测值	0.013	0.011	0.007	0.008	0.009	0.007	0.008	0.007	0.016	0.019	1.00
	P_i	0.013	0.011	0.007	0.008	0.009	0.007	0.008	0.007	0.016	0.019	
挥发性酚类	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002

监测项目		检测结果										标准限值
		D6		D7		D8		D9		D10		
		6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
氰化物	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	监测值	1185	1267	1195	1241	1060	1127	589	611	1506	1534	450
	P_i	2.633	2.816	2.656	2.758	2.356	2.504	1.309	1.358	3.347	3.409	
溶解性总固体	监测值	5599	5690	6293	6242	3282	3286	2508	2651	5803	5899	1000
	P_i	5.599	5.69	6.293	6.242	3.282	3.286	2.508	2.651	5.803	5.899	
耗氧量	监测值	2.12	1.92	2.36	2.11	2.12	1.84	2.2	2.01	2.48	2.37	3.0
	P_i	0.707	0.640	0.787	0.703	0.707	0.613	0.733	0.670	0.827	0.790	
氯化物	监测值	1679	1725	2027	2090	879	888	685	687	1952	1995	250
	P_i	6.716	6.900	8.108	8.360	3.516	3.552	2.740	2.748	7.808	7.980	
硫酸盐	监测值	1774	1797	1766	1785	1086	1108	777	798	1766	1820	250
	P_i	7.096	7.188	7.064	7.140	4.344	4.432	3.108	3.192	7.064	7.280	
氟化物	监测值	1.94	1.94	2.45	2.36	2.18	2.18	2.65	2.65	1.79	1.79	1.0
	P_i	1.940	1.940	2.450	2.360	2.180	2.180	2.650	2.650	1.790	1.790	
六价铬	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总铅	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总镉	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
总铁	监测值	0.04	0.05	0.03	0.02	0.01	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3

监测项目		检测结果										标准限值
		D6		D7		D8		D9		D10		
		6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	6.24	6.25	
	P_i	0.133	0.167	0.100	0.067	0.033	--	--	--	--	--	
总锰	监测值	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1
	P_i	0.100	0.100	0.300	0.200	0.100	--	--	--	--	--	
汞（μg/L）	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
砷（μg/L）	监测值	2.9	3	2.2	2.2	1.4	1.7	2.5	2.4	1.5	1.9	10.0
	P_i	0.290	0.300	0.220	0.220	0.140	0.170	0.250	0.240	0.150	0.190	
总大肠菌群（MPN/L）	监测值	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	30
	P_i	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
细菌总数（CFU/mL）	监测值	66	59	92	64	72	39	57	83	51	87	100
	P_i	0.660	0.590	0.920	0.640	0.720	0.390	0.570	0.830	0.510	0.870	
K^+	监测值	2.71	2.79	2.88	2.96	2.45	2.53	3.21	3.29	2.16	2.21	--
Na^+	监测值	1556	1574	1874	1910	770	778	727	734	1436	1442	--
Ca^{2+}	监测值	133	136	105	107	65	66.7	56.3	57.5	219	223	--
Mg^{2+}	监测值	202	205	220	224	210	213	105	106	222	226	--
Cl^-	监测值	1655	1670	1994	2028	866	876	665	673	1924	1962	--
SO_4^{2-}	监测值	1753	1758	1743	1755	1066	1067	763	772	1745	1768	--
CO_3^{2-}（以 $CaCO_3$计）	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	--
HCO_3^-（以 $CaCO_3$计）	监测值	274	266	269	260	259	251	238	233	199	186	--

由表 6.3-3、表 6.3-4 可知：本项目所有监测点地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物均出现不同程度超标，均不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准，水质较差。

地下水监测结果显示地下水水质指标出现超标，其中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物主要与地质背景有关；本项目区域地下潜水水质普遍较差，主要是原生地质因素导致：矿区位于内陆干旱气候区，气候干燥、少雨多风，蒸发量大，孔隙水缺乏有效的补给，循环交替滞缓，地表土壤和包气带土壤中可溶盐含量高；降水及雨后径流下渗补给地下水时，也将大量盐分带到含水层中，导致该区域总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐等浓度普遍较高，水质趋于盐水化，不宜作为生活饮用水。

6.4 建设期地下水环境影响分析与防治措施

建设期对地下水环境的影响主要表现在：地面生活污水和施工废水随意散排对地下水环境的影响；井筒、巷道和各类硐室开凿、工作面建设对地下含水层的影响；建设期弃渣暂存期间渗滤液对地下水水质的影响。

⑴废水

建设期施工人员生活污水产生量较少，主要污染物为油类、CODcr、SS 等，依托主工业场地生活污水污水处理站处理后综合利用，不外排；工业场地地面工程施工过程中石料冲洗及混凝土搅拌与养护过程产生的废水，所含污染物主要为SS。施工过程中在施工场地设置临时沉淀池，施工废水经沉淀之后全部进行回用，建设期废水对地下水影响轻微。

⑵井筒、巷道及硐室开凿

根据调查可知，现状井筒涌水产生量约为50m³/d，矿井井筒开挖穿越的含水层时的涌水、井下巷道开凿过程煤系地层基岩裂隙水，现状地质调查资料表明第四系及古近系含水层及直罗组含水层富水性为中等，煤系地层含水层富水性弱。预计井筒开挖穿越含水层涌水量较大，通过封堵措施后可降低涌水量；巷道建设过程中涌水量较小。建设过程中的涌水均通过设置临时排水设施输送至主工业场地矿井水处理站处理利用。

⑶建设期弃渣

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

建设期弃渣主要是井筒、巷道和硐室开凿过程中产生的各穿越地层的岩石，井巷掘进产生的岩石中混有少量的矸石，主要以岩石为主，矿井井巷工程中煤巷资源为19.6258×10⁴m³、岩土量为31.7885×10⁴m³，煤巷全部回收利用，经工业场地平整利用后剩余的9.26万m³岩土弃渣全部送临时排矸场暂存利用，对地下水环境产生影响小。

6.5 煤炭开采对地下水环境影响分析

6.5.1 地下水环境保护目标调查

根据调查，井田周边无集中饮用水源地保护区和集中饮用水源井、与地下水相关的其他保护区，井田范围内民井无供水意义。

井田主要含水层包括：由上而下划分为四个主要含水层组，即第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组(II)、侏罗系中统延安组砂岩含水层组（III－V），根据区域以往地下水水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义含水层结构，区域内民井取水主要位于第I含水层组第四系上更新统马兰组（Qp^{3m}）内，含水层富水性弱。下伏含水层对于维持和保护区域地表生态功能的贡献有限。本次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，将第四系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。

6.5.2 对含（隔）水层导通影响分析

6.5.2.1 冒落带、导水裂隙带高度计算

当煤层采出后，采空区周围的岩层发生位移，变形乃至破坏，上覆岩层根据变形和破坏的程度不同分冒落、裂缝和弯曲三带，其中裂缝带又分为连通和非连通两部分，通常将冒落带和裂缝带的连通部分称为导水裂缝带，进而使含水层遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被破坏含水层存在水力联系的其他含水层产生影响。当两带高度延伸到上覆富水岩层时，将使各含水层之间的水力联系增强，为含水层向矿井充水提供了直接通道，这种人为造成的裂隙通道是矿井的主要充水因素。含水层破坏程度直接取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度，因此从导水裂缝带的角度分析能够科学而有效地揭示矿

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 507/709

区煤炭井工开采对地下含水层的影响。导裂带疏干含水层系模式见图 6.5-1。

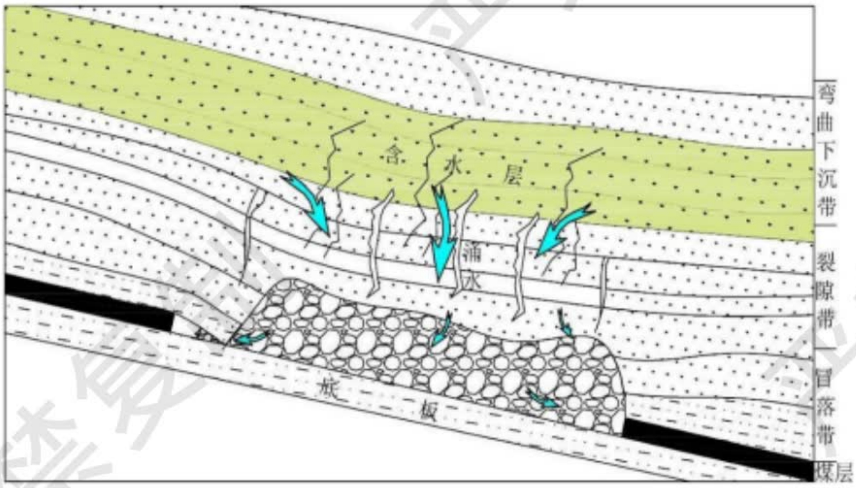


图 6.5-1 导水裂缝带疏干含水层水模式示意图

1、经验公式法

导水裂隙带高度与煤层顶底板岩体工程地质性质、煤层采厚、采煤方法、顶底板管理方法密切相关。根据精查报告，煤层顶板粉砂岩和泥岩互层组平均单向抗压强度 20.21MPa，属中硬类岩石，缓、中倾斜岩层。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装〔2017〕66 号）（以下简称"三下采煤规范"）及《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）（以下简称"矿区勘探规范"），本次评价选择冒落带、导水裂隙带高度计算公式见表 6.5-1。

表 6.5-1 "三下采煤规范"及"矿区勘探规范"中"两带"发育高度计算公式

覆岩岩性（单向抗压强度及主要岩石名称）（MPa）	计算公式（m）		
	垮落带发育高度	导水裂缝带发育高度	
		经验公式之一	经验公式之二
坚硬(40~80，石英砂岩、石灰岩、砂质页岩、砾岩)	$H_m = \frac{100\sum M}{2.1\sum M + 16} \pm 2.5$	$H_{li} = \frac{100\sum M}{1.2\sum M + 2.0} \pm 8.9$	$H_{li} = 30\sqrt{\sum M} + 10$
中硬（20~40，砂岩、泥质灰岩、砂质页岩、页岩）	$H_m = \frac{100\sum M}{4.7\sum M + 19} \pm 2.2$	$H_{li} = \frac{100\sum M}{1.6\sum M + 3.6} \pm 5.6$	$H_{li} = 20\sqrt{\sum M} + 10$
软弱（10~20，泥岩、泥质砂岩）	$H_m = \frac{100\sum M}{6.2\sum M + 32} \pm 1.5$	$H_{li} = \frac{100\sum M}{3.1\sum M + 5.0} \pm 4.0$	$H_{li} = 10\sqrt{\sum M} + 5$
极软弱（<10，铝土岩、风化泥岩、粘土、砂质粘土）	$H_m = \frac{100\sum M}{7.0\sum M + 63} \pm 1.2$	$H_{li} = \frac{100\sum M}{5.0\sum M + 8.0} \pm 3.0$	

严禁复制

注：H_m为冒落带高度，H_{li}为导水裂缝带高度，$\sum M$为累计采厚

2、类比调查法

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井十八$_{上1}$煤开采两带高度探查成果报告》（2020.6），十八$_{上1}$煤层导水裂隙带发育高度为51.16m（含垮落带），裂采比为15.50倍。

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿三煤、十二煤、十三煤两带高度探查报告》（2023.4），三煤层采空条件下的导水裂缝带高度值为56.95m，裂采比17.58:1，垮落带高度为11.67m，垮采比为3.6:1；十二煤层采空条件下的导水裂缝带高度值为53.35m，裂采比15.69:1，垮落带高度12.79m，垮采比3.76:1；十二煤层及十三煤层重复采动综合影响后的导水裂缝带高度值为53.04m，垮落带高度13.51m。根据两带实测成果，本次评价类比参数见表6.5-2。

表6.5-2 各煤层垮落带、导水裂缝带发育高度实测参数

煤层	岩石抗压强度（MPa）	岩石性质	顶板管理方法	垮采比	裂采比
三煤	20～40	砂质页岩、泥质砂岩、页岩等	全部陷落	3.6	17.58
十二煤				3.76	15.69
十八$_{下}$煤					15.50

根据计算对比分析，本次选用计算值中较大值作为本次评价值，其中，垮落带发育高度采用“三下采煤规范”中的推荐公式、导水裂缝带发育高度采用三下采煤规范中“经验公式之一”的计算值。同时在勘探线计算过程中十三煤存在垮落带导通上覆十二煤情况、十八$_{下}$煤存在导通十八煤情况，本次同时按照综合采厚计算导裂带高度。各煤层导裂带发育情况计算结果见表6.5-3。为进一步分析矿区煤炭开采对地下水环境的影响，本次评价计算了矿井典型剖面导水裂缝带高度，见表6.5-4。

矿井导裂带发育情况柱状示意见图6.5-2，矿井典型剖面导水裂缝带发育高度见图6.5-3至图6.5-6。

2024/10/28 10:00

表 6.5-3 矿井各可采煤层导水裂缝带发育高度计算成果表

含煤地层		煤层号	煤层厚度(m)	煤层可采厚度(m)	垮落带	导水裂缝带
					Hm=(100∑M)/(4.7∑M+19)±2.2	Hli=20/(∑M)+10
侏罗纪	延安组	二	0.23～4.30 1.71(37)	0.74～4.30 1.80(35)	5.95～20.65 10.85	27.20～51.47 36.83
		三	0.79～6.04 2.72(71)	0.79～6.04 2.72(71)	6.19～26.32 14.72	27.78～59.15 42.98
		四	0.16～1.54 0.84(61)	0.70～1.54 1.03(38)	5.75～9.70 7.34	26. 73～34. 82 30. 30
		五	0.23～2.61 1.35(63)	0.76～2.61 1.40(60)	6.05～14.28 9.06	27.44～42.31 33.66
		十二	1.13～6.10 3.39(111)	1.13～6.10 3.39(111)	7.81～26.50 17.34	31.26～59.40 46.82
		十三	0.40～5.67 2.03(97)	0.82～5.67 2.07(94)	6.34～25.18 12.02	28.11～57.62 38.77
		十二+十三	/	2.50～11.35 5.25（89）	13.83～39.60 23.85	41.62～77.38 55.83
		十八上1	0.25～4.50 1.78(102)	0.71～4.50 2.06(84)	5.80～21.35 11.98	26.85～52.43 38.71
		十八	0.11～2.21 0.75(93)	0.80～2.21 1.16(36)	6.24～12.62 7.95	27.89～39.73 31.54
		十八下	0.19～5.10 2.09(98)	0.81～5.09 2.15(95)	6.29～23.33 12.37	28.00～55.12 39.33
		十八+十八下	/	0.57～6.03 2.86(89)	5.11～26.29 15.29	25.10～59.11 43.83
根据煤层特征表十二煤、十三煤评价间距 4.47m，考虑叠加影响高度大于十二煤导裂带计算高度，导裂带高度以叠加影响计；十八煤、十八下煤评价间距 9.08m，考虑叠加影响高度大于十八煤导裂带计算高度，导裂带高度以叠加影响计。						

表 6.5-4 典型勘探线导水裂缝带发育高度计算成果表

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
1	JZK57	1	2.09	1006.92	12.11	38.91		229.88	-34.86	直罗组地层	
		3	2.50	924.67	13.83	41.62		309.01	44.27	煤系地层	
		4	0.16	852.51	3.04	18.00		407.13	142.39	煤系地层	
		5	0.90	830.53	6.72	28.97		417.40	152.66	煤系地层	
		12	3.53	734.42	17.87	47.58		492.27	227.53	煤系地层	
		12+13	6.08	725.63	26.44	59.32		486.77	222.03	煤系地层	
		18 上 1	3.35	611.71	17.19	46.61		616.13	351.39	煤系地层	
		18	0.12	596.64	2.83	16.93		664.11	399.37	煤系地层	
		18+18下	1.24	590.64	8.33	32.27		653.65	388.91	煤系地层	
	JZK58	1	1.08	1071.88	7.58	25.87		172.13	-21.65	直罗组地层	
		3	1.86	984.77	11.12	33.88		250.45	56.67	煤系地层	
		4	0.35	915.78	4.01	14.01		340.82	147.04	煤系地层	
		5	1.55	898.00	9.74	31.09		340.32	146.54	煤系地层	
		12	3.42	791.40	17.45	43.30		432.84	239.06	煤系地层	
		12+13	5.98	787.63	26.14	51.01		426.34	232.56	煤系地层	
		18 上 1	2.47	675.66	13.70	38.31		554.52	360.74	煤系地层	
		18	0.37	665.01	4.11	14.43		591.15	397.37	煤系地层	
		18+18下	1.5	654.96	9.52	30.60		583.90	390.12	煤系地层	
4	104	1	2.79	833.13	15.00	43.41		451.04	-40.98	直罗组地层	
		3	3.23	736.95	16.73	45.94		544.25	52.23	煤系地层	
		4	0.81	648.78	6.29	28.00		652.78	160.76	煤系地层	
		5	1.17	633.95	8.00	31.63		663.62	171.60	煤系地层	

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 510/709

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		12	2.80	527.02	15.04	43.47		757.08	265.06	煤系地层	
		12+13	4.24	524.58	20.44	51.18		750.37	258.35	煤系地层	
		18上1	2.75	426.51	14.84	43.17		857.94	365.92	煤系地层	
		18下	1.51	398.54	9.56	34.58		895.74	403.72	煤系地层	
	JZK02	1	2.83	1195.94	15.16	40.42		114.73	-33.80	直罗组地层	
		3	0.85	1117.93	6.48	22.74		212.40	63.87	煤系地层	
		4	0.50	1037.73	4.76	16.96		298.73	150.20	煤系地层	
		5	0.22	1020.16	3.34	11.17		322.37	173.84	煤系地层	
		12	1.52	929.45	9.61	30.80		392.15	243.62	煤系地层	
		12+13	4.82	921.02	22.44	48.21		379.87	231.34	煤系地层	
	101	4	0.63	1293.51	5.41	19.27		17.11		煤系地层	
		5	1.49	1280.22	9.47	30.50		18.31		煤系地层	
		12	3.18	1190.36	16.54	42.20		94.78		煤系地层	
		12+13	5.33	1186.73	24.11	49.55		88.91		煤系地层	
		18上1	2.80	1086.54	15.04	40.25		200.93		煤系地层	
		18	0.41	1074.93	4.31	15.23		239.95		煤系地层	
		18+18下	1.55	1062.61	9.74	31.09		235.27		煤系地层	
	JZK04	4	0.44	1248.67	4.46	15.82		69.35		煤系地层	
		5	1.46	1235.90	9.34	30.20		66.72		煤系地层	
		12	3.39	1137.43	17.34	43.17		150.29		煤系地层	
		12+13	5.7	1132.97	25.28	50.41		145.20		煤系地层	
		18上1	3.24	1032.12	16.77	42.49		256.43		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18	0.31	1018.88	3.81	13.17		301.92		煤系地层	
		18+18下	1.91	1007.08	11.33	34.30		290.99		煤系地层	
	102	3	2.90	1224.12	/	/	1175	/	/	不采	3煤禁采区
		5	1.80	1147.29	10.85	33.38		138.59		煤系地层	
		12	3.44	1064.80	17.53	43.39		209.43		煤系地层	
		12+13	5.67	1054.39	25.18	50.34		210.66		煤系地层	
		18上1	2.96	949.33	15.68	41.11		327.66		煤系地层	
		18	0.60	936.94	5.26	18.76		364.76		煤系地层	
		18+18下	2.14	925.36	12.32	36.07		357.49		煤系地层	
	JZK06	1	0.75	1191.69	6.00	27.32		102.64		煤系地层	
		3	2.03	1099.27	11.85	38.50		182.60		煤系地层	
		4	0.55	1038.40	5.01	24.83		258.62		煤系地层	
		5	1.47	1024.44	9.38	34.25		262.24		煤系地层	
		12	3.95	915.28	19.41	49.75		353.42		煤系地层	
		12+13	6.23	909.94	26.89	59.92		346.31		煤系地层	
		18上1	3.17	779.12	16.50	45.61		494.50		煤系地层	
		18	0.71	761.25	5.80	26.85		533.59		煤系地层	
		18+18下	2.66	742.41	14.48	42.62		534.71		煤系地层	
7	S701	1	2.16	854.54	12.41	39.39		459.15	-29.41	直罗组地层	
		3	4.79	750.94	22.33	53.77		545.74	57.18	煤系地层	
		4	0.68	663.51	5.66	26.49		664.56	176.00	煤系地层	
		5	1.66	644.69	10.23	35.77		673.12	184.56	煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		12	2.41	537.89	13.46	41.05		773.89	285.33	煤系地层	
		12+13	4.74	533.69	22.17	53.54		763.27	274.71	煤系地层	
		18上1	2.72	419.54	14.72	42.98		890.00	401.44	煤系地层	
		18	0.88	395.66	6.63	28.76		929.94	441.38	煤系地层	
		18+18下	1.2	383.07	8.14	31.91		939.06	450.50	煤系地层	
	S702	3	4.11	1135.77	19.98	50.55		166.68	66.24	煤系地层	
		4	0.90	1051.74	6.72	28.97		275.50	175.06	煤系地层	
		5	1.42	1033.16	9.15	33.83		288.70	188.26	煤系地层	
		12	1.72	928.49	10.50	36.23		390.67	290.23	煤系地层	
		12+13	2.90	924.55	15.44	44.06		385.60	285.16	煤系地层	
		18上1	3.35	824.18	17.19	46.61		482.97	382.53	煤系地层	
		18	1.16	799.50	7.95	31.54		524.91	424.47	煤系地层	
	JZK13	13	2.33	1267.93	/	/	1255	/	/	不采	13煤保护煤柱范围内
		18上1	2.72	1162.30	14.72	42.98		151.62		煤系地层	
		18	0.32	1135.06	3.86	21.31		202.93		煤系地层	
	JZK10	12	3.77	1256.62	/	/	1255	/	/	不采	12煤保护煤柱范围内
		12+13	5.97	1252.24	/	/	1255	/	/	不采	13煤保护煤柱范围内
		18上1	3.36	1151.42	17.23	46.66		145.71		煤系地层	
		18	1.48	1125.50	9.43	34.33		185.84		煤系地层	
	H501	12	3.02	1192.78	15.91	44.76		108.48		煤系地层	
		12+13	4.72	1188.95	22.10	53.45		101.92		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18上1	2.64	1087.47	14.40	42.50		216.43		煤系地层	
		18	1.27	1063.81	8.47	32.54		251.42		煤系地层	
	H502	3	2.48	1238.70	13.75	41.50	1161	65.37	51.32	不采	3煤禁采区范围内
		4	0.95	1160.08	6.96	29.49		157.53	143.48	煤系地层	
		5	1.65	1141.56	10.19	35.69		169.15	155.10	煤系地层	
		12	4.32	1017.19	20.72	51.57		274.97	260.92	煤系地层	
		12+13	7.05	1000.85	29.26	63.10		277.05	263.00	煤系地层	
10	S1003	1	2.89	843.19	15.40	44.00		429.11	-37.42	直罗组地层	
		3	4.21	754.92	20.34	51.04		509.02	42.49	煤系地层	
		4	0.86	682.51	6.53	28.55		607.27	140.74	煤系地层	
		5	1.45	661.91	9.29	34.08		621.75	155.22	煤系地层	
		12	6.18	575.60	26.74	59.72		677.69	211.16	煤系地层	
		18上1	2.18	480.55	12.49	39.53		796.93	330.40	煤系地层	
		18	0.88	452.56	6.63	28.76		836.99	370.46	煤系地层	
		18+18下	1.25	442.23	8.37	32.36		843.35	376.82	煤系地层	
	S1004	1	2.41	967.06	13.46	41.05		315.67	-29.51	直罗组地层	
		3	3.50	878.45	17.76	47.42		396.82	51.64	煤系地层	
		4	0.83	798.46	6.39	28.22		498.68	153.50	煤系地层	
		5	1.36	778.99	8.88	33.32		512.52	167.34	煤系地层	
		12	5.44	683.22	24.46	56.65		580.88	235.70	煤系地层	
		18上1	1.88	585.70	11.20	37.42		701.19	356.01	煤系地层	
		18	0.38	556.94	4.16	22.33		746.54	401.36	煤系地层	

严禁复制

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18+18下	1.37	541.17	8.93	33.41		750.24	405.06	煤系地层	
	S1005	1	2.73	1064.36	14.76	43.05		224.08	-34.83	直罗组地层	
		3	3.54	977.80	17.91	47.63		305.25	46.34	煤系地层	
		4	0.94	897.47	6.91	29.39		406.42	147.51	煤系地层	
		5	1.55	879.70	9.74	34.90		418.07	159.16	煤系地层	
		12	5.04	781.29	23.17	54.90		492.99	234.08	煤系地层	
	H701	3	3.03	1149.79	15.95	44.81		134.34	58.47	煤系地层	
		4	0.93	1072.42	6.87	29.29		229.33	153.46	煤系地层	
		5	1.45	1055.25	9.29	34.08		241.19	165.32	煤系地层	
		12	3.91	948.07	19.27	49.55		330.44	254.57	煤系地层	
		18上1	2.01	840.88	11.77	38.35		450.73	374.86	煤系地层	
		18	0.84	807.75	6.43	28.33		495.05	419.18	煤系地层	
		18+18下	1.66	796.65	10.23	35.77		497.89		煤系地层	
	T10-3	4	1.03	1256.57	/	/	1236	/	/	不采	4煤保护煤柱范围
		5	1.91	1240.51	/	/	1233	/	/	不采	5煤保护煤柱范围
		12	5.59	1131.86	24.93	57.29		142.50		煤系地层	
	H702	12	2.96	1261.14	/	/	1218	/	/	不采	12煤保护煤柱范围
		12+13	4.88	1257.08	/	/	1218	/	/	不采	13煤保护煤柱范围
		18上1	2.18	1141.12	12.49	39.53		150.44		煤系地层	
		18	1.28	1108.52	8.51	32.63		190.84		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
	H703	18上1	3.59	1180.28	18.09	47.89		98.82		煤系地层	
		18	1.35	1156.39	8.83	33.24		139.60		煤系地层	
		18+18下	2.99	1144.53	15.80	44.58		138.48		煤系地层	
	H704	12	5.68	942.93	25.21	57.67		324.12		煤系地层	
		12+13	11.35	923.99	39.60	77.38		317.68		煤系地层	
	S1001	1	0.38	633.32	4.16	22.33		631.67	-19.59	直罗组地层	
		3	0.79	559.93	6.19	27.78		699.20	47.94	煤系地层	
	S1002	1	0.99	627.45	7.15	29.90		641.34	-27.18	直罗组地层	
		3	1.16	547.01	7.95	31.54		719.97	51.45	煤系地层	
		4	0.70	483.96	5.75	26.73		788.29	119.77	煤系地层	
		5	1.27	471.49	8.47	32.54		794.38	125.86	煤系地层	
		12	3.65	384.85	18.31	48.21		862.97	194.45	煤系地层	
		12+13	5.24	372.06	23.82	55.78		866.60	198.08	煤系地层	
		18上1	1.51	271.43	9.56	34.58		992.16	323.64	煤系地层	
		18	1.44	242.58	9.25	34.00		1021.66	353.14	煤系地层	
		18+18下	2.88	235.46	15.36	43.94		1017.40	348.88	煤系地层	
13	S1306	1	3.41	753.42	17.42	46.93		545.06	-42.29	直罗组地层	
		3	4.18	660.86	20.23	50.89		632.89	45.54	煤系地层	
		4	1.21	555.74	8.19	32.00		759.87	172.52	煤系地层	
		5	0.85	527.70	6.48	28.44		791.83	204.48	煤系地层	
		12	6.15	416.98	26.65	59.60		866.09	278.74	煤系地层	
		18上1	0.71	309.66	5.80	26.85		1011.60	424.25	煤系地层	

2024/10/28 10:00 Document

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
	S1307	1	2.63	1101.64	14.36	42.43		203.89	-40.11	直罗组地层	
		3	3.39	1004.16	17.34	46.82		296.22	52.22	煤系地层	
		4	0.98	923.99	7.10	29.80		395.82	151.82	煤系地层	
		5	1.38	906.53	8.97	33.49		409.19	165.19	煤系地层	
		12	5.68	795.46	25.21	57.67		491.78	247.78	煤系地层	
		18上1	1.63	672.78	10.10	35.53		640.65	396.65	煤系地层	
		18	0.73	636.68	5.90	27.09		686.09	442.09	煤系地层	
	S1308	3	4.15	1168.35	20.13	50.74		113.75	50.97	煤系地层	
		4	1.05	1098.19	7.44	30.49		207.26	144.48	煤系地层	
		5	1.33	1084.28	8.74	33.07		218.31	155.53	煤系地层	
		12	4.82	985.20	22.44	53.91		293.06	230.28	煤系地层	
		18上1	1.24	887.58	8.33	32.27		415.90	353.12	煤系地层	
		18	0.44	855.97	4.46	23.27		457.31	394.53	煤系地层	
		18+18下	1.40	842.92	9.06	33.66		459.01	396.23	煤系地层	
	T13-1	3	3.65	1231.89	/	/	1205	/	/	不采	3煤禁采区范围内
		4	1.23	1159.63	8.28	32.18		134.45		煤系地层	
		5	1.62	1143.74	10.06	35.46		146.67		煤系地层	
		13	2.19	1068.10	12.54	39.60		217.60		煤系地层	
	H901	12	5.29	1227.76	23.98	56.00		27.15	-53.12	直罗组地层	
		12+13	8.05	1217.94	**31.96**	**66.75**		23.46	-56.81	煤系地层	
		18上1	1.04	1014.01	7.39	30.40		270.75	190.48	煤系地层	
		18	2.56	939.08	14.07	42.00		332.56	252.29	煤系地层	

宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目 地下水环境影响评价

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18+18下	3.78	921.85	18.79	48.88		341.69	261.42	煤系地层	
	H902	1	0.94	999.08	6.91	29.39		281.98	-25.45	直罗组地层	
		3	2.96	895.33	15.68	44.41		368.69	61.26	煤系地层	
		4	1.04	821.17	7.39	30.40		458.78	151.35	煤系地层	
		5	1.45	807.89	9.29	34.08		467.97	160.54	煤系地层	
		12	3.40	712.20	17.38	46.88		548.91	241.48	煤系地层	
		12+13	4.86	702.80	22.57	54.09		549.64	242.21	煤系地层	
	S1302	1	0.83	1082.03	6.39	28.22		195.83	-23.15	直罗组地层	
		3	0.97	1010.45	7.06	29.70		265.79	46.81	煤系地层	
		4	0.96	938.86	7.01	29.60		337.49	118.51	煤系地层	
		5	1.29	927.72	8.56	32.72		345.18	126.20	煤系地层	
		12	3.57	838.10	18.02	47.79		417.45	198.47	煤系地层	
		12+13	4.92	828.19	22.77	54.36		419.44	200.46	煤系地层	
		18上1	0.94	725.09	6.91	29.39		551.49	332.51	煤系地层	
		18	1.26	693.59	8.42	32.45		579.61	360.63	煤系地层	
		18+18下	3.26	686.51	16.85	46.11		571.03	352.05	煤系地层	
	S1303	1	1.03	1126.57	7.34	30.30		147.53	-26.99	直罗组地层	
		3	2.39	1058.19	13.37	40.92		203.93	29.41	煤系地层	
		4	0.77	981.42	6.09	27.55		295.69	121.17	煤系地层	
		5	1.26	970.43	8.42	32.45		301.29	126.77	煤系地层	
		12	3.55	873.00	17.94	47.68		381.20	206.68	煤系地层	
		12+13	4.89	866.22	22.67	54.23		380.09	205.57	煤系地层	

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 514/709

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
15		18上1	0.99	770.06	7.15	29.90		504.48	329.96	煤系地层	
		18	1.26	736.58	8.42	32.45		535.14	360.62	煤系地层	
		18+18下	3.41	729.27	17.42	46.93		525.82	351.30	煤系地层	
	S1304	1	0.98	994.19	7.10	29.80		280.63	-28.55	直罗组地层	
		3	2.51	896.34	13.87	41.69		365.06	55.88	煤系地层	
		4	0.80	833.14	6.24	27.89		443.77	134.59	煤系地层	
		5	1.34	818.92	8.79	33.15		452.19	143.01	煤系地层	
		12	3.44	726.18	17.53	47.09		528.89	219.71	煤系地层	
		12+13	4.67	715.99	21.93	53.22		531.72	222.54	煤系地层	
		18上1	0.86	620.01	6.53	28.55		656.18	347.00	煤系地层	
		18	1.24	590.45	8.33	32.27		681.64	372.46	煤系地层	
		18+18下	3.71	582.17	18.54	48.52		671.20	362.02	煤系地层	
	S1504	1	2.34	835.38	13.17	40.59		471.49	-37.95	直罗组地层	
		3	2.26	712.48	12.83	40.07		594.99	85.55	煤系地层	
		4	0.66	620.27	5.56	26.25		702.62	193.18	煤系地层	
		5	1.26	600.61	8.42	32.45		715.48	206.04	煤系地层	
		12	2.31	513.85	13.04	40.40		793.24	283.80	煤系地层	
		12+13	3.09	495.59	16.19	45.16		805.96	296.52	煤系地层	
	S1505	3	3.97	1169.86	19.48	49.85		122.38	59.80	煤系地层	
		4	0.92	1100.56	6.82	29.18		215.40	152.82	煤系地层	
		5	1.16	1084.29	7.95	31.54		229.07	166.49	煤系地层	
		12	8.66	969.56	33.51	68.86		298.98	236.40	煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18上1	1.02	811.11	7.29	30.20		503.73	441.15	煤系地层	
		18	0.23	776.90	3.40	19.59		549.34	486.76	煤系地层	
		18+18下	1.11	767.75	7.72	31.07		546.13	483.55	煤系地层	
	JV01	3	2.77	1192.95	/	/	1175	/	/	不采	3煤禁采区范围内
		4	1.16	1123.06	7.95	31.54		179.68	138.46	煤系地层	
		5	1.24	1108.82	8.33	32.27		193.11	151.89	煤系地层	
		12	3.04	1013.84	15.99	44.87		273.69	232.47	煤系地层	
		12+13	5.06	1011.23	23.23	54.99		264.16	222.94	煤系地层	
		18上1	0.93	908.79	6.87	29.29		396.43	355.21	煤系地层	
		18	1.08	877.00	7.58	30.78		426.58	385.36	煤系地层	
	S1506	4	0.84	1241.04	/	/	1227	/	/	不采	4煤保护煤柱范围内
		5	1.04	1227.19	/	/	1217	/	/	不采	5煤保护煤柱范围内
		12	5.57	1128.59	24.87	57.20		145.53		煤系地层	
		18上1	0.81	1025.79	6.29	28.00		282.29		煤系地层	
		18	0.87	993.88	6.58	28.65		313.49		煤系地层	
		18+18下	1.26	986.83	8.42	32.45		316.35		煤系地层	
	JV02	12	3.09	1237.22	/	/	1196	/	/	不采	12煤保护煤柱范围内
		13	1.61	1234.91	10.01	35.38		62.67		煤系地层	
		18上1	1.63	1128.91	10.10	35.53		168.50		煤系地层	
		18	0.89	1096.52	6.67	28.87		208.29		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18+18下	3.07	1087.32	16.11	45.04		199.14		煤系地层	
	S1501	4	0.58	1179.39	5.16	25.23		118.53		煤系地层	
		5	1.38	1158.10	8.97	33.49		130.76		煤系地层	
		12	3.97	1002.40	19.48	49.85		267.51		煤系地层	
		12+13	4.65	998.77	21.86	53.13		267.18		煤系地层	
		18上1	0.69	801.72	5.70	26.61		494.71		煤系地层	
		18	0.92	721.04	6.82	29.18		572.59		煤系地层	
		18+18下	6.01	701.86	26.23	59.03		556.83		煤系地层	
	JV03	3	2.11	1130.76	12.20	39.05		149.85		煤系地层	
		4	0.50	1035.14	4.76	24.14		261.99		煤系地层	
		5	1.01	1017.56	7.25	30.10		273.10		煤系地层	
	J03	1	2.34	1200.79	/	/	1200	/	/	不采	1煤禁采区范围内
		3	3.67	1074.26	18.39	48.31		195.80		煤系地层	
		4	1.11	1004.23	7.72	31.07		285.63		煤系地层	
		5	1.49	988.83	9.47	34.41		297.31		煤系地层	
	JV04	3	2.13	1232.39	/	/	1175	/	/	不采	3煤禁采区范围内
		4	1.27	1167.02	8.47	32.54		114.31		煤系地层	
		5	1.56	1154.56	9.79	34.98		124.04		煤系地层	
		12	3.30	1054.27	17.00	46.33		211.24		煤系地层	
		12+13	4.81	1051.03	22.40	53.86		205.44		煤系地层	
		18上1	0.90	944.98	6.72	28.97		340.29		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18	1.11	907.83	7.72	31.07		375.13		煤系地层	
		18+18下	3.88	899.28	19.16	49.40		362.58		煤系地层	
	S1502	12	3.69	1163.46	18.46	48.42		105.34		煤系地层	
		12+13	5.61	1157.96	25.00	57.37		99.97		煤系地层	
		18上1	0.85	1059.83	6.48	28.44		231.79		煤系地层	
		18	1.29	1024.05	8.56	32.72		262.85		煤系地层	
		18+18下	4.19	1015.07	20.27	50.94		250.71		煤系地层	
	JV05	12	3.66	1184.63	18.35	48.26		76.87		煤系地层	
		12+13	5.36	1176.87	24.20	56.30		74.89		煤系地层	
		18上1	0.48	1079.80	4.66	23.86		209.28		煤系地层	
		18	1.19	1047.73	8.09	31.82		232.68		煤系地层	
		18+18下	4.16	1037.23	20.16	50.79		221.24		煤系地层	
	JV06	4	1.31	1236.96	/	/	1212	/	/	不采	4煤保护煤柱范围内
		5	1.18	1224.34	/	/	1207	/	/	不采	5煤保护煤柱范围内
		12	3.86	1133.72	19.09	49.29		122.65		煤系地层	
		12+13	5.37	1126.13	24.24	56.35		121.67		煤系地层	
		18上1	1.00	1023.71	7.20	30.00		254.81		煤系地层	
		18	1.28	987.72	8.51	32.63		287.89		煤系地层	
		18+18下	5.09	970.71	23.33	55.12		278.60		煤系地层	
S3	S309	1	2.89	512.14	15.40	44.00		774.67	38.90	煤系地层	
		3	3.33	416.36	17.11	46.50		867.51	131.74	煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		4	1.23	342.48	8.28	32.18		957.81	222.04	煤系地层	
		5	1.18	320.19	8.05	31.73		980.60	244.83	煤系地层	
	S310	1	1.07	950.91	7.53	30.69		350.65	95.13	煤系地层	
		3	3.68	775.21	18.43	48.37		506.06	250.54	煤系地层	
		4	0.95	652.62	6.96	29.49		650.26	394.74	煤系地层	
		5	1.18	627.34	8.05	31.73		673.07	417.55	煤系地层	
		12	3.21	510.94	16.65	45.83		773.34	517.82	煤系地层	
		12+13	4.25	498.67	20.48	51.23		779.17	523.65	煤系地层	
	S306	1	1.67	1048.04	10.28	35.85		242.23	66.69	煤系地层	
		3	2.93	952.87	15.56	44.23		327.76	152.22	煤系地层	
		4	1.13	879.78	7.81	31.26		415.62	240.08	煤系地层	
		5	1.41	866.26	9.11	33.75		426.37	250.83	煤系地层	
		12	3.20	780.38	16.61	45.78		498.43	322.89	煤系地层	
		12+13	4.00	775.65	19.59	50.00		498.14	322.60	煤系地层	
		18上1	0.61	674.09	5.31	25.62		627.47	451.93	煤系地层	
		18	0.53	633.24	4.91	24.56		669.46	493.92	煤系地层	
		18+18下	2.29	623.21	12.96	40.27		662.02	486.48	煤系地层	
	S307	3	2.94	1164.72	15.60	44.29		110.59		煤系地层	
		4	1.02	1090.22	7.29	30.20		201.10		煤系地层	
		5	1.39	1075.57	9.02	33.58		212.00		煤系地层	
		12	5.37	978.40	24.24	56.35		282.42		煤系地层	
		18上1	0.33	878.67	3.91	21.49		422.05		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		18	0.58	842.07	5.16	25.23		454.66		煤系地层	
		18+18下	3.85	832.66	19.05	49.24		436.79		煤系地层	
	S308	5	0.91	1265.56	/	/	1228	/	/	不采	5煤保护煤柱
		12	4.37	1156.74	20.90	51.81		127.63		煤系地层	
		18上1	0.35	1056.49	4.01	21.83		261.88		煤系地层	
		18	0.63	1022.56	5.41	25.87		291.49		煤系地层	
		18+18下	2.71	1009.47	14.68	42.92		285.45		煤系地层	
	S311	12	4.89	1242.83	/	/	1200	/	/	不采	12煤保护煤柱
		18上1	0.72	1141.00	5.85	26.97		168.21		煤系地层	
		18	0.87	1103.70	6.58	28.65		203.68		煤系地层	
		18+18下	2.48	1092.93	13.75	41.50		199.99		煤系地层	
	S301	18上1	0.77	1165.47	6.09	27.55		143.90		煤系地层	
		18	0.72	1119.63	5.85	26.97		190.37		煤系地层	
		18+18下	3.46	1096.58	17.61	47.20		190.45		煤系地层	
	S302	4	0.58	1267.02	/	/	1233	/	/	不采	4煤保护煤柱范围内
		5	1.01	1248.35	/	/	1228	/	/	不采	5煤保护煤柱范围内
		12	3.30	1138.70	17.00	46.33		145.17		煤系地层	
		12+13	4.76	1135.77	22.23	53.63		139.34		煤系地层	
		18上1	0.79	1030.97	6.19	27.78		273.96		煤系地层	
		18	0.72	987.02	5.85	26.97		318.79		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
18		18+18下	3.56	975.62	17.98	47.74		306.58		煤系地层	
	S303	18上1	1.00	1167.13	7.20	30.00		136.71		煤系地层	
		18	0.66	1129.29	5.56	26.25		178.64		煤系地层	
		18+18下	3.60	1116.25	18.13	47.95		167.04		煤系地层	
	S304	18上1	0.96	1238.70	7.01	29.60		62.33		煤系地层	
		18	0.51	1200.09	4.81	24.28		106.71		煤系地层	
		18+18下	3.64	1191.29	18.28	48.16		88.50		煤系地层	
	S305	18上1	0.99	1212.02	7.15	29.90		77.29		煤系地层	
		18	0.43	1163.31	4.41	23.11		133.35		煤系地层	
		18+18下	4.50	1150.82	21.35	52.43		112.45		煤系地层	
	S1804	1	2.02	889.56	11.81	38.43		393.13	-32.55	直罗组地层	
		3	3.32	789.61	17.07	46.44		483.77	58.09	煤系地层	
		4	1.23	714.55	8.28	32.18		575.18	149.50	煤系地层	
		5	1.46	698.41	9.34	34.17		589.10	163.42	煤系地层	
		12	5.13	600.50	23.46	55.30		662.21	236.53	煤系地层	
		12+13	6.08	586.38	26.44	59.32		671.36	245.68	煤系地层	
		18下	0.99	482.21	7.15	29.90		810.04	384.36	煤系地层	
	S1805	1	2.28	1005.49	12.91	40.20		280.15	-37.65	直罗组地层	
		3	3.70	909.16	18.50	48.47		366.79	48.99	煤系地层	
		4	1.25	839.70	8.37	32.36		454.81	137.01	煤系地层	
		5	1.09	828.29	7.63	30.88		467.86	150.06	煤系地层	
		12	3.05	737.98	16.03	44.93		542.16	224.36	煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
		12+13	3.90	731.26	19.23	49.50		543.46	225.66	煤系地层	
		18上1	0.59	633.58	5.21	25.36		668.59	350.79	煤系地层	
		18	1.01	606.24	7.25	30.10		690.77	372.97	煤系地层	
		18+18下	3.81	596.49	18.90	49.04		678.78	360.98	煤系地层	
	H1601	1	1.90	1240.42	/	/	1220	/	/	直罗组地层	1煤禁采区范围
		3	2.85	1146.60	15.24	43.76		134.84	54.55	煤系地层	
		4	1.42	1073.36	9.15	33.83		219.44	139.15	煤系地层	
		5	1.56	1060.59	9.79	34.98		230.92	150.63	煤系地层	
		12	3.12	963.27	16.30	45.33		316.33	236.04	煤系地层	
		12+13	4.28	959.97	20.58	51.38		312.42	232.13	煤系地层	
		18上1	0.88	862.82	6.63	28.76		435.59	355.30	煤系地层	
		18	0.66	820.45	5.56	26.25		480.69	400.40	煤系地层	
		18+18下	2.84	812.35	15.20	43.70		469.16	388.87	煤系地层	
	S1806-1	4	1.11	1256.92	/	/	1224	/	/	不采	4煤保护煤柱范围内
		5	1.33	1243.71	/	/	1220	/	/	不采	5煤保护煤柱范围内
		12	3.60	1185.91	18.13	47.95		95.18		煤系地层	
		18上1	0.22	1097.33	3.34	19.38		215.71		煤系地层	
		18下	2.10	1051.73	12.15	38.98		239.83		煤系地层	
	S1807	18上1	0.67	1264.84	5.61	26.37	1219	48.85		不采	18上1煤保护煤柱范围内
		18下	0.92	1214.95	6.82	29.18		95.68		煤系地层	

勘探线	钻孔	煤层	采厚	煤层底板高程	冒落带	导裂带	禁采区/保护煤柱标高	导裂带距新生界底板	导裂带距直罗组底板	导入层位	备注
	S1802	12	2.73	1261.29	/	/	1209	/	/	不采	12煤保护煤柱范围内
		12+13	4.03	1259.24	/	/	1209	/	/	不采	13煤保护煤柱范围内
		18上1	0.33	1162.87	3.91	21.49		160.63		煤系地层	
		18	0.52	1118.26	4.86	24.42		202.12		煤系地层	
		18+18下	2.84	1110.45	15.20	43.70		188.33		煤系地层	
	S1803	18	0.69	1260.64	/	/	1207	/	/	不采	18煤保护煤柱范围内
		18+18下	3.16	1253.53	/	/	1204	/	/	不采	18 煤保护煤柱范围内

6.5.2.2 煤炭开采对含水层影响分析

根据含水介质岩性组合、孔隙特征、地下水水力性质及埋藏条件，由上而下划分为五个主要含水层，即第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（Ⅰ）、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层（Ⅱ）、侏罗系中统延安组1煤～12煤砂岩裂隙～孔隙承压水含水层（III）、侏罗系中统延安组12煤～18煤间砂岩裂隙～孔隙承压含水层（Ⅳ）、侏罗系中统延安组下部18煤下部砂岩裂隙～孔隙承压含水层（Ⅴ）。根据评价识别，井田范围内的地下水含水层保护目标是第四系松散层孔隙潜水含水层，主要保护地下水供水功能和生态功能。

1、对第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）的影响

矿井浅部含水层组为第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）含水层组，地层厚度4.93～61.82m，平均厚度36.10m。第四系、古近系松散层含水层岩性主要为沙土、沙层及沙砾石层，含水层厚度 26.79m，松散层潜水水位埋深小，属中等富水性。

根据井田地质及水文地质条件分析，地处华北地台、鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带的南北向逆冲构造带（陶乐-彭阳冲断带）中段的东侧，积家井—甜水堡背斜的北段，是积家井—甜水堡背斜的局部反映。由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，其中，背斜西翼在第13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了B1背斜和X1向斜；背斜东翼在第9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。

受区内背斜构造抬升影响，井田内侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水层组在背斜轴部抬升大面积遭剥蚀缺失，主要分布于井田北部、西部及第12（JIV）、第15（JV）勘探线一带的 DF4 断层与 DF5 断层间，并导致区内第四系及古近系地层直接超覆于煤系地层之上。井田受背斜隆起影响，全矿区均有不同程度分布基岩风化壳，部分地段存在煤层隐伏露头，受后期风化、侵蚀等影响，形成了大面积的风氧化侵蚀带，被第四系、古近系沉积层所覆盖。侏罗系中统直罗组、延安组基岩顶部，受风化影响，多见灰黄、浅灰、灰白色泥岩、粉砂岩及砂岩，风化带发育厚度50～80m，一般70m左右。一般基岩面愈高处，风化带厚度愈大。风化带岩石疏松、破碎，孔隙较发育，含水率增高，是

地下水的导水、储水空间。以往地质工作在T11-1长观孔采集细菌样检测结果显示钻孔所在区域风氧化侵蚀带含水层与浅层松散孔隙潜水地下水之间有着密切的水力联系。同时，松散层孔隙含水层可通过接触带与煤层顶板粗砂岩含水层发生水力联系。

若不留设防水煤柱，煤炭开采所形成的导水裂缝带将直接导通第四系及古近系松散岩类孔隙潜水含水层，根据前期生产情况总结，矿井设置了一煤、三煤禁采区及各可采煤层开采上限（具体见图5.3-1至图5.3-4）。根据由前面导水裂缝带计算可知，在考虑一煤、三煤禁采区和其他煤层风氧化带保护煤柱后，各煤层开采后导水裂缝带发育高度约11.17m～77.38m，最大高度发生在第10剖面的H704孔，矿井主要影响集中在煤系地层（延安组）；局部区域发育至上覆直罗组地层，最大导入高度为13勘探线的H901孔，总体上不会穿透直罗组；在直罗组煤层受到剥蚀，新生界超覆煤系地层区域，导裂带发育高度距离新生界底部最小距离为17.11m，未发育至新生界。因此，在一煤、三煤设置禁采区及各煤层设置防水保护煤柱基础上，矿井开发不会对第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）潜水含水层造成影响。

地质调查结果表明，区域内构造发育，断层分布较多，据现已探明断层分布，井田区域断距 20m 以上的断层有 10条，其中，落差＞100m的断层3条(野麦子塘西侧断层DF1、北梁断层DF4、金家渠西侧断层DF5)；②落差在100～≥50m的断层2条(XF7、XF10)；③落差在50～≥20m的断层5条(野麦子塘西断层DF2、XF4、XF5、XF8、XF11)。例如位于DF_4断层附近破碎带上JV03孔已有资料分析，孔深267.60m以下岩心破碎，371.49m破碎严重，341.66～391.90m漏水严重，水泵供水最大达6.4m^3/h，一般为高角度逆冲断层，其破碎带在适宜条件下，容易成为导水构造。目前井田在设计开拓布置中，已充分结合现断层分布情况，划分采区和布置大巷，并留设大型断层保护煤柱，以减少因导通断层而对浅部含水层的影响。但在后续开拓过程中，有可能存在沟通浅部含水层与煤炭开采层之间水力联系的未探明断层以及其它裂隙构造，若采煤若防治措施不当，有可能会因激活导水构造而间接对浅部含水层造成影响。

为此本报告要求，矿井在将来的开采过程严格按照坚持预测预报、有疑必

探、先探后掘、先治后采的原则，根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施，确保煤炭开采不会因破坏和激活导水构造而间接对浅部含水层 造成影响。

2、对侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组（II）的影响

本井田侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组（II）为煤系上覆含水层，位于直罗组中下部，主要分布于煤矿内北部、西部及12～15勘探线一带的DF_4断层与DF_5断层间，在背斜轴部抬升大面积遭剥蚀缺失。直罗组下部砂岩含水层段为煤矿主要含水层之一，岩性为粗~细粒砂岩，尤以底部较粗，结构较疏松，斜层理较发育，局部裂隙发育，中等富水性。含水层厚度90.78～138.22m，一般98m左右。

根据钻探资料，在积家井背斜两翼近轴部及轴部区域，三煤层顶部粗砂岩含水层常与上覆的直罗组含水层及风化带含水层构成统一的含水体，层间无稳定的隔水层存在。现状开采经验表明，在开采三煤以前煤层采动裂隙沟通煤层侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组（II）时，涌水量大幅增加，对工作面的开采有较大影响。

根据导水裂缝带计算和井田地质报告中关于矿井充水因素分析可知，矿井煤炭开采将直接导通侏罗系中统直罗组含水层，该含水层将受到疏干影响，为矿井直接充水含水层，以矿井水的形式排出。

3、对侏罗系中统延安组砂岩含水层组（III、IV及V）的影响

侏罗系延安组地层是井田的含煤地层，区内广泛分布。揭露地层厚度352.44～444.14m，一般厚度400m左右。主要煤层顶板一般都有砂岩含水层，属层间孔隙裂隙承压含水层。岩性为含砾粗砂岩、粗～细粒砂岩，为煤层顶板直接充水含水层。根据以往钻探揭露情况，延安组煤系地层中，泥岩、砂质泥岩、粉砂岩较发育，但一般厚度不大，连续稳定性差，属局部相对隔水层，三煤层底部分布有相对稳定的隔水层，矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相勾通。

侏罗系中统延安组属于煤系地层，煤炭开采将直接扰动含水层组，随着煤矿的开发，三煤及其他煤层顶板隔水层将全部被导通，含水层组被全部联通，

含水层组内的地下水将被全部疏干，含水层组中的地下水以矿井水的形式排出，矿井对煤系地层地下水位及流场的影响较大。

4、对煤系地层下伏含水层的影响

本井田勘探地质报告中未揭露出煤系地层下伏含水层，但据区域水文地质资料，矿井煤系地层下伏含水层为上三迭统上田组含水岩组，该含水层主要为上部中细粒砂岩，透水性差富水性较弱，钻孔单位涌水量0.000388L/s·m～0.1063L/s·m，一般水质差，矿化度达8.078g/L。矿井煤炭开采不会对其造成直接的导通影响，且由于该含水层导水性、富水性弱，该含水层也不会对矿井造成突水影响。矿井煤炭开采对煤系下伏上三迭统上田组含水岩组影响不大。

6.5.3 对地下水流场的影响分析

⑴对第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）地下水流场的影响分析

根据上节分析，通过设置禁采区和防隔水煤柱情形下，井田开采所成的导水裂缝带不会直接导通第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）。禁采区和防隔水煤柱外的煤层开采地表弯曲下沉将导致局部地下水流向从周边向沉陷盆地方向。根据预测分析（具体见 5.4.1 节），矿井开采不会导致积水区出现，区域浅层地下水流向会发生一定的变化，总体上不会影响其生态供水意义。

⑵对侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组（II）地下水水位、地下水流场影响分析

根据矿井煤炭开采对含水层影响分析可知，除井田剥蚀区之外，其他煤层上覆区域均存在煤层导裂带导入直罗组现象，三煤开采现状表明直罗组属于煤层开采的直接导通地层，受煤炭开采后的地层弯曲下沉和疏干影响，该含水层流场将由周边区域流向采区，含水层水资源以矿井水形式排出，水位及流场受影响较大。

⑶对煤系地层含水层地下水水位、地下水流场影响分析

根据矿井煤炭开采对含水层影响分析可知，煤炭开采将直接影响煤系地层含水层。煤炭开采对含水层的影响主要集中在开采区中心，开采时间越长，形成的不规则水位降落漏斗的深度和面积越大。含水层地下水流场由原先自然流

场状态，煤矿开采区内转为向煤矿井下排泄，漏斗中心含水层地下水将随着煤炭的开采而以矿井水的形式排出地表，随着开采深度，地下水位也会逐年下降，所形成的地下水降落漏斗的范围及深度也会越来越大。根据《补勘报告》采用前期抽水试验参数计算所得的影响半径 R 为 1196m（计算过程具体见 6.2.4 节），该范围内的地下水将不再向下游径流，而是以矿井水的形式由四周向采区排泄，最终导致影响半径范围内的地下水会被疏干。评价认为矿井煤炭开采对煤系地层含水层地下水水位、地下水流场影响较大。

6.5.4 井下疏排水对地下水资源的影响分析

煤矿开采对地下水资源的影响主要表现为随着煤层开采后形成的采空区顶板岩石（层）的冒落，致使采空区上覆含水层遭到破坏，原来赋存于含水层中的地下水在短时间内疏干而造成地下水资源的损失，受影响含水层中地下水沿导水裂隙带及巷道进入井内，作为矿井涌水排出。

根据水文地质条件及含水层影响分析，受影响的各含水层属中等、弱富水性含水层，其补径排条件差，含水层中地下水矿化度高，水质差。根据涌水量计算成果，矿井正常涌水量为17352m³/d（723m³/h），涌水主要来自煤系地层侏罗系延安组和上覆直罗组地层，项目井下涌水排入工业场地矿井水处理站经处理达到相应标准后，全部进行综合利用，不外排，最大限度得到资源化利用，使井下排水成为对水资源的变相开发，也是项目建设过程中对区域水资源的一种保护措施。

因此，本项目井下疏排水能得到合理利用，不会造成地下水资源的浪费和损失。

6.6 煤炭开采对地下水水质影响分析

6.6.1 对含水层地下水水质的影响分析

根据矿区地质、水文地质资料，矿区地下水水质总体较差。煤系含水岩组中的地下水通过导水裂隙带、掘进巷道流入开采区而被疏排，以矿井水的形式排出，总体上地下水由周边流向采空区，采煤过程中的废水不会进入含水层系统。矿井煤系地层含水层总体富水性弱，透水性与导水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差，疏排水量有限，排出的矿井水经处理站处理后均全部

严禁复制

回用。评价认为煤矿开采对含水层地下水水质影响较小。

6.6.2 地面设施对地下水水质的影响

1、地面设施地下水污染源调查

矿井现状地下水污染源包括矿井水处理站、生活污水处理设施、油脂库、危废暂存间及蓄水池（135万 m^3 清水池+18万 m^3 反渗透浓水暂存池），现状设施已正常运行多年，目前不存在地下水污染问题，本次仅针对扩建新增设施的地下水污染源进行分析。根据工程分析，扩建矿井处理站内浓水转输池是主要的地下水污染污染源。

2、地下水影响分析

⑴正常工况下工业场地的污染分析

主工业场地内现有矿井水处理站、生活污水处理站及蓄水池等均按照设计要求采取了防渗措施，矿井涌水和生活污水，水质成分简单，不含有毒有害元素。生活污水、矿井涌水全部回用，不外排。生活污水及矿井水处理设施池体采用钢筋混凝土结构后防渗性能达到《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）相关要求，同时对污废水处理站地面进行硬化等防渗处理，从而有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏入渗进入地下现象的发生；油脂库和危废暂存间均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗处理。本次扩建矿井水处理站各池体和杂盐暂存间在采取防渗措施后，在正常状况下，不会对地下水造成不利影响。

⑵非正常状况

本次扩建工程各中间水池及产品水池各污染因子浓度均较小，杂盐暂存采用托盘防渗漏，而且发生渗漏情况下已发现，本次将三级反渗透后的浓水转输池作为污染源，非正常工况下浓盐水池"跑、冒、滴、漏"的污染物排放对地下水流场没有明显的影响，并且区域内含水层的基本参数变化较小，因此采用解析法对地下水环境进行分析预测。

①水文地质条件的概化

根据区域水文地质情况和解析解的适用条件，将该模型的水文地质条件概化为：各含水层之间无水力联系或水力联系较弱，含水层厚度均一，水平方向

严禁复制

为均质各向同性，含水层水平均匀展布，向四周无限延伸。在预测评价过程中考虑最不利工况，含水层的各项水文地质参数均选取较不利的情况。

②污染源概化

在非正常工况下，矿井水处理站浓水转输池底部出现破损，导致池内污水通过裂口渗入地下影响地下水水质，对项目而言，浓水池转输池是采用全地下式建设，防渗层出现破裂，发生裂缝渗漏事故，可能导致污染物下渗污染地下水，正常情况难以发现，主要通过地下水监测井水质分析，按照地下水环境监测计划利用监测井开展监测，半年监测 1 次，泄漏时间按 180d 考虑（半年监测 1 次并发现）。

③预测范围和方案

预测范围同地下水评价范围，预测方案为按照固定180d泄漏时间条件下，选择事故发生后100d、180d、1000d、7300d作为预测时间节点，不同距离处的预测浓度。

④预测模型

本项目地下水环境影响评价等级为三级。根据建设项目特征、水文地质条件以及资料的掌握情况，本次评价按照导则要求选择解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水评价目标的影响。本次评价以厂区污水处理站矿井水处理站浓水转输池渗漏作为预测点，预测采用固定短时注入污染物解析解模型进行计算，即180d以内为连续泄漏的一端为定浓度边界模型，180d后阻断污染源后泄漏浓度为0，固定短时注入污染物解析解为：

$$c(x,t)\Big|_{x=0}=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

$$c=\frac{c_0}{2}\left[erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)-erfc\left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L(t-t_0)}}\right)\right]$$

式中：C —为 t 时刻 x 处的污染物浓度， mg/L；

x —距离污染源的距离（m）； t —时间（d）；

C_0 —为注入污染物浓度，mg/L；t_0 —注入污染物时间，取 180d；

u —水流速度（m/d）；水流速度 u=KI/ne，K 为渗透系数，根据收

集的资料和含水层特征，选取第四系及古近系含水层组抽水试验所得的渗透系数 0.4019m/d，I 为水力梯度，取 0.011，ne 为有效孔隙度取 0.25，得出水流速度为 0.018m/d；

D_L— 纵向弥散系数（m^2/d），根据经验公式 $D_L=\alpha_L \cdot V^m=0.83\times(\lg L)^{2.414}\cdot u$，取 $0.684m^2/d$。

表 6.6-1 预测模型中各参数值

模型参数	n	u（m/d）	D_L（m^2/d）
参数取值	0.25	0.018	0.196

⑤污染源强的确定

I、预测因子：矿井水处理站浓水池选择TDS、氟化物作为污染因子，氟化物检出限0.005mg/L。

II、渗漏量计算：根据污水处理设计方案，浓水转输池尺寸为V=3745m³，概化尺寸为28m×28m×5m。渗漏量=渗漏面积×渗漏强度，其中渗漏强度根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》中钢筋混凝土结构水池不得超过2L/m²•d，计算非正常渗漏量大小应不小于正常状况渗漏量的10倍计算，则渗漏强度为20L/（m²·d）。不考虑渗漏过程中包气带对污染物的吸附阻滞过程，视为污染物全部进入潜水含水层，由此确定非正常状况渗漏源强，浓水转输池渗漏量=渗漏强度×渗漏面积=26880L/d。

矿井反渗透浓水水中氟化物浓度为3.05mg/L，TDS浓度为64432.39mg/L，污染物源强具体见表6.6-2。

表 6.6-2 地下水影响预测源强一览表

构筑物	污染因子	浓度（mg/L）
矿井水处理站浓水转输池	氟化物	3.05
	TDS	64432.39

⑥预测结果

本次评价预测方案按照固定短时泄漏时间条件、预测时间节点下，不同距离处的污染物浓度值。

I 氟化物指标

非正常状况下矿井水中氟化物对地下水影响预测结果详见表 6.6-3，矿井水处理站浓水转输池距离地下水流向下游场界约 42m，场界处的浓度变化情况见

表 6.6-4、图 6.6-1。

表 6.6-3　非正常状况下反渗透浓水中氟化物运移结果　单位：mg/L

距注入点的距离/m	预测时间/d					
	100	180	365	1000	5000	7300
10	0.5170	1.0800	0.5200	0.1590	0.0101	0.0032
20	0.0103	0.1240	0.3220	0.2280	0.0164	0.0051
30	0.0000	0.0040	0.0738	0.2270	0.0248	0.0079
40	0.0000	0.0000	0.0079	0.1640	0.0355	0.0117
50	0.0000	0.0000	0.0004	0.0865	0.0480	0.0167
60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0340	0.0612	0.0229
70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0738	0.0303
80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0841	0.0387
90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0906	0.0475
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0924	0.0561
200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0058	0.0394
300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007
400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 6.6-4　场界处氟化物浓度随时间变化情况

时间（d）	100	180	365	1000	5000	7300	最大浓度
浓度（mg/L）	0.0000	0.0000	0.0047	0.1480	0.0379	0.0126	0.1736

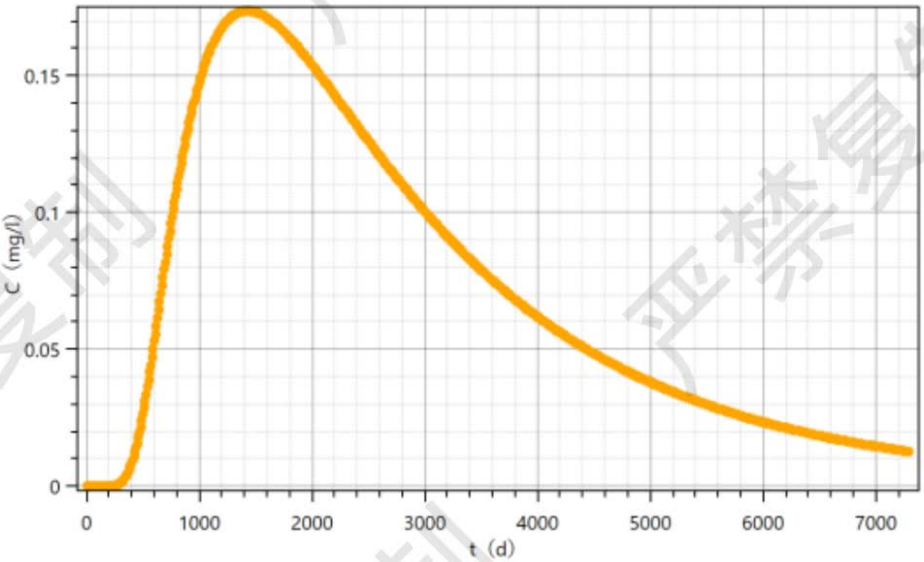


图 6.6-1　场界氟化物浓度随时间变化图

由预测结果可知：100d 时，预测的最大值为 2.7745mg/L；180d 时，预测的最大值为 2.8716mg/L；365d 时，预测的最大值为 0.5236mg/L；1000d 时，预测的最大值为 0.2376mg/L；5000d 时，预测的最大值为 0.0925mg/L；7300d 时，预测的最大值为 0.0756mg/L。根据分析，地下水可能出现超标的范围均在场界范围内，场界处最大浓度为 0.1736mg/L，场界外未出现超标情况，对区域地下水环境影响较小。

II TDS 指标

非正常状况下生活污水中氨氮对地下水影响预测结果详见表 6.6-5，生活污水处理站调节池距离地下水流向下游场界约 42m，场界处的浓度变化情况见表 6.6-6、图 6.6-2。

表 6.6-5 非正常状况下反渗透浓水中 TDS 运移结果 单位：mg/L

距注入点的距离/m	预测时间/d					
	100	180	365	1000	5000	7300
10	10900.0000	22800.0000	11000.0000	3370.0000	214.0000	66.7000
20	218.0000	2630.0000	6810.0000	4810.0000	346.0000	107.0000
30	0.4070	85.0000	1560.0000	4800.0000	525.0000	166.0000
40	0.0001	0.7250	167.0000	3460.0000	751.0000	246.0000
50	0.0000	0.0016	9.1000	1830.0000	1010.0000	352.0000
60	0.0000	0.0000	0.2560	717.0000	1290.0000	484.0000
70	0.0000	0.0000	0.0037	212.0000	1560.0000	641.0000
80	0.0000	0.0000	0.0000	47.2000	1780.0000	817.0000
90	0.0000	0.0000	0.0000	8.0300	1910.0000	1000.0000
100	0.0000	0.0000	0.0000	1.0500	1950.0000	1190.0000
200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	122.0000	832.0000
300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0377	15.5000
400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0080
500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 6.6-6 场界处氨氮浓度随时间变化情况

时间（d）	100	180	365	1000	5000	7300	最大浓度
浓度（mg/L）	0.0000	0.2370	98.3000	3121.0000	801.0000	265.0000	3668.4170

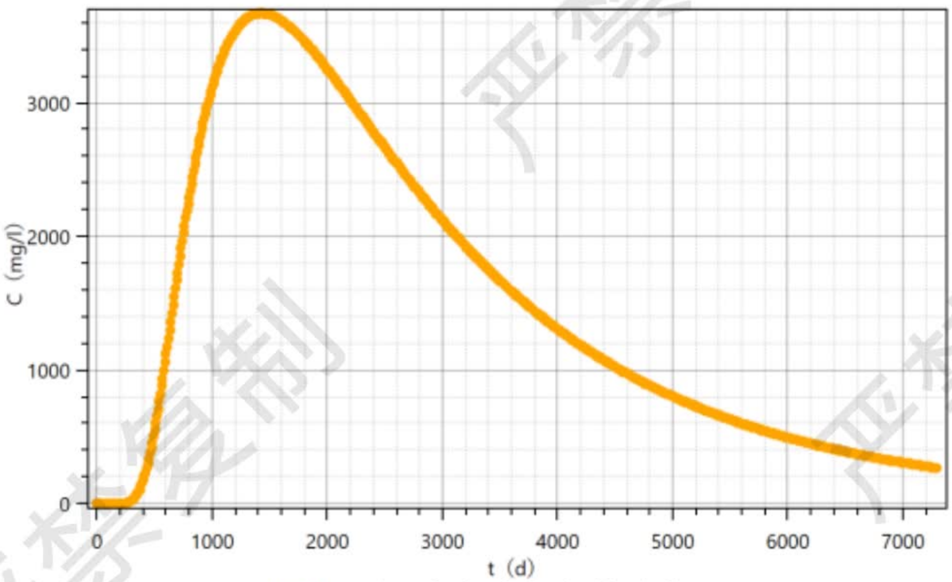


图 6.6-2 场界氨氮浓度随时间变化图

由预测结果可知：100d 时，预测的最大值为 58613.15mg/L；180d 时，预测的最大值为 60664.12mg/L；365d 时，预测的最大值为 11061.68mg/L；1000d 时，预测的最大值为 5018.50mg/L；5000d 时，预测的最大值为 1953.90mg/L；7300d 时，预测的最大值为 1598.21mg/L。根据分析，场界处最大浓度为 3668.42mg/L，低于区域地下水背景值 5000mg/L，不存在污染区域地下水情形。

综上分析，在非正常情况下，矿井水处理站浓水转输池渗漏后的主要污染物浓度在场界处均低于区域地下水现状指标，地面设施对其下游区域的潜水含水层水质影响较小。

根据调查，主工业场地所在区域松散层（Q+E）厚度约 13m，下伏地层为煤系地层，由于区域内第四系、第三系均为局部隔水层，使得潜水含水层与下伏风化岩孔隙裂隙含水层组具有连通的可能性，工业场地保护煤柱留设后煤系地层无采动缝隙，使其与煤系地层含水层水力联系微弱，可避免废污水下渗影响下覆含水层系，地面设施的污水下渗对下伏含水层影响较小。

6.6.3 临时排矸场对地下水水质的影响

本项目利用现有临时排矸场进行煤矸石综合利用不及时状况下的周转，临时落实了地基防渗及拦挡措施，设置了跟踪监测井，目前运行正常，根据本次

评价期间监测未发现污染地下水问题，本次评价不再进行影响分析。

6.7 地下水影响防治措施

6.7.1 水资源影响减缓措施

本井田对地下水资源保护的重点为煤系地层疏排水的综合利用。

⑴项目开采对煤系含水层破坏不可避免，该部分水资源主要以矿井水的方式产生，矿井水经处理后全部回用于井下及地面生产、地面抑尘用水及供外部利用等，确保矿井水综合利用率达到100%；

⑵矿井掘进或回采过程中，要严格执行《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14号），遇见断层、裂隙或钻孔时，要加强观察，以防止突然涌水发生。在生产过程中，坚持预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采的原则，根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施，密切注意井下涌水的变化，并随时记录，以杜绝各类水患事故的发生，确保矿井安全生产和地下水资源的保护；

⑶井田内积家井背斜轴部范围受后期剥蚀影响，井田浅部煤层出现大范围缺失，十八$_{上1}$煤以上各煤层存在不同范围的无煤区和风氧化带区。根据现有水文地质资料及设计，矿井划定了一煤、三煤禁采区及其他各煤层开采上限标高，通过上述风氧化带防隔水措施的实施，煤炭开采不会导通地表。矿井运营期须加强风氧化带导水裂隙带发育高度观测，明确导水裂隙带实际发育高度与采煤厚度关系，控制开采范围、开采高度，留设足够高度的防隔水煤（岩）柱，确保积家井背斜轴部区域不受导通影响，避免浅部地下水含水层受到破坏。

6.7.2 水质影响减缓措施

针对项目实施对地下水可能造成的不利影响，环评提出以下措施。

⑴落实工业场地主要设施的地下水跟踪监测要求，可能发生池体破损情形时按照2月1次监测，发现水质异常时及时查清泄漏源，增补防渗措施；

⑵加强矿井工业场地对所有管道的维护，及时发现和消除污染隐患，杜绝矿井水处理站、污水处理设施及其他蓄水设施的跑冒滴漏现象，一旦发现有泄

漏，应采取清理污染和修补措施；

⑶设置专门的环境管理机构，加强地下水的日常管理工作，预防和治理项目生产过程中引起的环境水文地质问题和污染问题，配备专业的管理人员，负责全矿井的地下水环境保护工作；

⑷工业场地各调节池、缓冲池采取防渗措施，切断污染物下渗途径，防止地下水水质污染；污废水禁止未处理或处理不达标外排或绿化。

6.7.3 分区防渗措施

根据本项目建设内容，东南部工业场地及本次新建南部工业场地内的地下水污染源主要为收集及处理生活污水处理设施所建化粪池，主工业场地的可能的污染源较集中。根据各工业场地所在的工程地质、水文地质条件及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对于防渗分区的要求，参照地下水污染防渗分区表，矿井水处理站、生活污水处理站、化粪池、油脂库及危废暂存间区域划为一般污染防治区，其中，各主体工程建构筑物已按照相关设计规范进行建设，且无隐蔽污染源，本次评价不再重复提出防渗要求，工业场地其他区域为简单防渗区。现状生活污水处理设施、油脂库等均按照设计要求采取了防渗措施，各设施均采用混凝土防渗为主的防渗措施，满足防渗要求，后续若出现污染源渗漏情况应按照本次评价要求补充防渗措施。

一般防渗区的防渗标准为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s 的防渗要求。简单防渗区的防渗标准为一般地面硬化。工业场地防渗分区见表 6.7-1、图 6.7-1。

表 6.7-1　　工业场地地下水分区防渗情况一览表

污染源名称	位置	区域判定	防渗技术要求
油脂库	主矿井工业场地	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）采取防渗措施	
危废暂存间	主矿井工业场地		
生活污水处理站	矿井工业场地	包气带防污性能弱，污染物类型为其他，地下水污染控制程度均为易－难，划分为一般防渗区	渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能
矿井水处理站	主矿井工业场地		
化粪池	东南部工业场地、南部风井场地		
主体工程外的其他区域		一般地面硬化	

6.7.4 环境监测措施

⑴矿井工业场地

①跟踪监测井布点要求

本次评价在主工业场地扩建矿井水处理设施及南部风井场地新建化粪池下游分别设置地下水跟踪监测井，新建2口跟踪监测井；利用临时排矸场下游1口监测井、东南部工业场地化粪池下游1口跟踪监测井、蓄水池周边3口跟踪监测井。

②监测因子

pH、总硬度、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、铅、砷、氰化物、镉、汞、六价铬、挥发酚、高锰酸盐指数、铁、锰、总大肠菌群和细菌总数、石油类共22项。

③监测频次

《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），本项目主要为污染源监控，地下水采样频次为2次/a。由于生活污水处理设施距离地下水下游的工业场地边界较近，日常巡查发现可能发生池体破损情形时，跟踪监测频次按照每1次/2月考虑。

⑵井田范围水位跟踪监测

①跟踪监测井布点要求

根据《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）规定，井田及周边共设置14口水位监测井。一是利用上节所述7口水质监测井，二是利用井田范围及周边的现有4口跟踪监测井及《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿近南湖水文观测钻孔工程总结报告》中的水4探井（跟踪对海子井湿地公园可能的影响），三是，结合区域水文地质条件分析，积家井背斜轴部煤层露头风氧化带区域在煤层开采后存在导通浅部潜水含水层可能性，本次评价提出在三煤风氧化带区域布设2口跟踪监测井。其他区域应根据自然资源部门的水位监测要求补建。

②监测因子

水位，其他监测项目以自然资源部门要求为主。

③监测频次

按照每1次/2月考虑。

⑶新建监测井布置与建设要求

①观测井数量：新建监测井4个，其中2口分别位于主工业场地矿井水处理站、南部风井场地化粪池地下水流向下游，2口位于三煤风氧化带区域；井管的内径要求不小于50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

②监测层位：所有监测井均监测潜水含水层；

③点位布置：本次评价提出的4口跟踪监测井具体位置见图6.7-2，本次评价建井位置为原则性提出，具体以建井设计为主。

⑷监测数据管理

监测结果应形成跟踪监测报告，明确跟踪监测报告编制的责任主体，按项目有关规定及时建立档案，并定期向当地生态环境部门汇报，所有监测因子监测数据应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

6.7.5 地下水污染风险应急预案

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。

出现下列情况时，可称为地下水污染事故：生活污水处理站、井下排水处理站出现长时间、隐蔽性渗漏；蓄水池长期渗漏等，本次制定预案内容，作为后续管理中补充措施。

结合本项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图6.7-3。

严禁复制

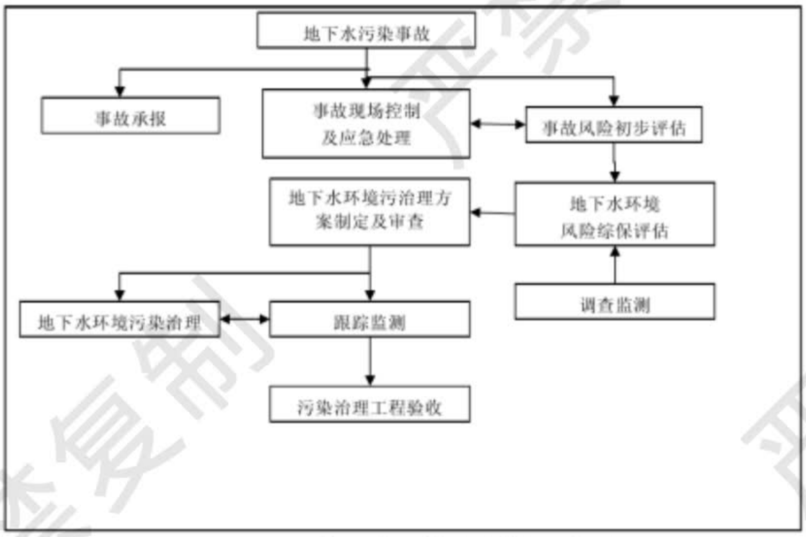


图 6.7-3 地下水污染事故处理程序

污染事故发生后，应及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物等措施；必要时及时向各级政府上报。同时对污染事故风险及时作出初步评估，影响到周边居民供水安全时，及时采取应对措施。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

6.8 小结

银星一井井田内总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造，褶曲、断裂构造较发育，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，背斜西翼在第13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了B1背斜和X1向斜、背斜东翼在第9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。井田地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T_3s，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J_{2y}）、直罗组（J_2z）、安定组（J_3a）；白垩系下统保安群（K_B，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（E_3q）和第四系（Q）。根据调查，井田周边无集中饮用水源地保护区和集中饮用水源井、与地下水相关的其他保护区，根据区域以往地下水水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义

严禁复制

含水层结构，区域内民井取水主要位于第I含水层组第四系上更新统马兰组（Qp^{3m}）内，含水层富水性弱，无饮用水供水意义。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，将第四系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。

根据计算，在考虑一煤、三煤禁采区和其他煤层风氧化带保护煤柱后，各煤层开采后导水裂缝带发育高度约11.17m～77.38m，最大高度发生在第10剖面的H704孔，矿井主要影响集中在煤系地层（延安组）；局部区域发育至上覆直罗组地层，最大导入高度为13勘探线的H901孔，总体上不会穿透直罗组；在直罗组煤层受到剥蚀，新生界超覆煤系地层区域，导裂带发育高度距离新生界底部最小距离为17.11m，不会对第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）潜水含水层。煤系地层为侏罗系中统延安组，煤炭开采将直接扰动煤系地层含水层组，随着煤矿的开发，各煤层顶板隔水层将全部被导通，含水层组被全部联通，含水层组内的地下水将被全部疏干，含水层组中的地下水以矿井水的形式排出，矿井对煤系地层地下水位及流场的影响较大，煤炭开采形成的矿井涌水均全部综合利用，对区域水资源影响较小。

根据分析，本项目主要地下水污染源为矿井工业场地内的油脂库、危废暂存间、生活污水处理站、矿井处理站、化粪池及蓄水池等，本次重点对矿井水处理站内浓水泄漏污染影响进行了分析。根据预测分析，矿井水处理站浓水转输池发生渗漏情况下，场界处预测浓度均低于区域内潜水含水层的现状监测值，且项目评价范围内无水源地等地下水敏感点，对区域潜水含水层影响较小。工业场地保护煤柱留设后煤系地层无采动缝隙，使其与煤系地层含水层水力联系微弱，可避免废污水下渗影响下覆含水层系，地面设施的污水下渗对下伏含水层影响较小。

综上，项目在做好水资源综合利用工作，落实各设施的日常监管及跟踪监测措施，出现渗漏现场时及时采取防治措施的基础上，可进一步降低项目建设对地下水资源及水质的影响。

7 地表水环境影响评价

7.1 地表水环境污染源现状调查

据调查，银星一井建井初期，井田及周边区域无常年地表水体。2014年至2018年期间，井田东侧边界外建成了南湖蓄水工程，建设有小南湖、大南湖、1#湖、2#湖等4个储水工程，距离井田最近的地表水体为14采区东侧外部的大南湖，目前已以其为主体建成了宁东海子井湿地公园。

现阶段，矿井正常运营期间产生的废污水主要为矿井水、生活污水及煤泥水。其中，矿井水现状产生量约为12000m³/d，经现有矿井水处理设施处理达标后，部分向银星电厂供水，同时以蓄水池为暂存、调蓄媒介向宁夏圣友德实业有限公司供水，可实现全部综合利用；现状生活污水产生量为583.37m³/d，全部经主工业场地内现有生活污水处理设施处理达标后，用于工业场地及生态治理项目绿化、地面抑尘等，可全部综合利用，无外排；煤泥水经处理后全部实现闭路循环，不外排。具体见本报告2.2章节内容。

本次扩能达产后，矿井水总量将增至18312m³/d（含矿井正常涌水17352m³/d、井下析出水960m³/d），经改扩建后的矿井水处理站采用预处理+三级反渗透深度处理+蒸发结晶工艺处理达标后通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、圣友德公司、国土绿化等途径实现全部综合利用，不外排；生活污水量为445.33m³/d，处理方式与扩建前一致，综合利用途径调整为用作场区绿化、场区及道路抑尘、选煤厂补充水等，不外排；煤泥水处理及利用方式均不变。

7.2 地表水环境质量现状监测与评价

本项目所在区域地表水体为南湖蓄水工程，本次对其水质进行了现状监测；具体情况如下：

1、监测点位

地表水具体监测信息见表7.2-1；监测点位见图6.3-1。

表 7.2-1 地表水质监测断面一览表

水体名称	监测位置	点位编号	地理坐标	
			E（°）	N（°）
南湖蓄水工程	南湖蓄水工程西侧	1#	106.734249	37.715324
	南湖蓄水工程西南侧	2#	106.760503	37.700409

2、监测项目、频次

监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共 24 项。

监测频次：连续 2 天，2 次/天。

3、监测单位、时间

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司、西部第三监测集团（宁夏）有限公司

监测时间：2024 年 7 月 18 日~7 月 19 日

4、监测分析方法、仪器

本项目地表水环境现状监测分析方法、仪器见附件中监测报告。

5、监测结果

(1)评价方法

采用单项污染指数法，用来说明单项水质污染情况，对评价标准为定值的监测项目其单项污染指数为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}——单项标准指数；

C_{ij}——评价因子的监测平均值（mg/L）；

C_{si}——评价因子的评价标准值（mg/L）。

pH 值的标准指数为：

$$S_{pHj}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j<7.0$$

$$S_{pHj}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j\geq 7.0$$

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

式中：S_{ij}——单项标准指数；

C_{ij}——水质参数的监测平均值（mg/L）；

C_{si}——水质参数的评价标准（mg/L）；

pH_j——地面水水质 pH 的平均监测值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定 pH 下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定 pH 上限；

当单项标准指数 S_{ij}>1 时，说明该水质项目已超过规定标准，S_{ij}愈大说明污染愈严重。

溶解氧（DO）标准指数采用以下方法计算：

$$P_i = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s}$$

$DO_j \geq DO_s$时，溶解氧的标准指数为：

$$P_i = 10 - 9\frac{DO_j}{DO_s}$$

$DO_j \leq DO_s$时，溶解氧的标准指数为：

式中：P_i—溶解氧的指标指数；

DO_j—溶解氧的实测浓度，mg/L；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L，DO_f=468/（31.6+t）；t—水温，℃。

DO_s—溶解氧的评价标准，mg/L。

当单项标准指数 P_{ij}>1 时，说明该水质项目已超过规定标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，P_{ij}愈大说明污染愈严重。

(2)监测结果

监测结果见表 7.2-2。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 539/709

表 7.2-2 地表水环境现状监测结果统计表 单位：mg/L

监测项目	1#								2#								标准限值
	2024年7月18日				2024年7月19日				2024年7月18日				2024年7月19日				
	第一次		第二次		第一次		第二次		第一次		第二次		第一次		第二次		
	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	
水温（℃）	23.4	--	20.6	--	23.6	--	22.7	--	22.8	--	21.9	--	22.7	--	22.0	--	--
pH（无量纲）	8.4	0.700	8.4	0.700	8.4	0.700	8.4	0.700	8.9	0.950	8.9	0.950	8.8	0.900	8.9	0.950	6-9
高锰酸盐指数	13.1	1.310	12.4	1.240	13.0	1.300	12.4	0.240	15.5	1.550	14.9	1.490	15.7	1.570	15.2	1.520	≤10
氟化物	0.81	0.540	0.81	0.540	0.81	0.540	0.81	0.540	0.78	0.520	0.78	0.667	0.75	0.500	0.78	0.667	≤1.5
化学需氧量	54	1.800	53	1.767	53	1.767	52	1.733	60	2.000	57	1.900	58	1.933	57	1.900	≤30
五日生化需氧量	10.4	1.733	10.0	1.667	9.8	1.633	9.6	1.600	12.0	2.000	11.7	1.950	10.4	1.733	10.0	1.667	≤6
溶解氧	3.12	0.978	3.04	0.993	3.13	0.976	3.05	0.991	3.24	0.957	3.02	0.997	3.26	0.954	3.20	0.965	≥3
氨氮	0.393	0.262	0.363	0.242	0.419	0.279	0.404	0.269	0.286	0.191	0.301	0.201	0.342	0.228	0.316	0.211	≤1.5
氰化物	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤0.2
铬（六价）	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤0.05
挥发酚	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤0.01
石油类	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤0.5
总磷	0.07	0.233	0.06	0.200	0.06	0.200	0.07	0.233	0.08	0.267	0.08	0.267	0.09	0.300	0.08	0.267	≤0.3
总氮	1.38	0.92	1.30	0.867	1.44	0.960	1.35	0.900	1.20	0.800	1.26	0.840	1.29	0.860	1.24	0.827	≤1.5
阴离子表面活性剂	0.148	0.493	0.136	0.453	0.162	0.540	0.176	0.587	0.176	0.587	0.189	0.630	0.205	0.683	0.180	0.600	≤0.3
硫化物	0.05	0.100	0.06	0.120	0.04	0.080	0.05	0.100	0.05	0.100	0.05	0.100	0.07	0.140	0.06	0.120	≤0.5
铅	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤0.05

宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目 地表水环境影响评价

监测项目	1#								2#								标准限值
	2024年7月18日				2024年7月19日				2024年7月18日				2024年7月19日				
	第一次		第二次		第一次		第二次		第一次		第二次		第一次		第二次		
	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	监测值	评价值	
镉	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤0.005
铜	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤1.0
锌	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤2.0
汞（μg/L）	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤1
砷（μg/L）	1.6	0.016	1.8	0.018	2.1	0.021	2.1	0.021	2.2	0.022	2.2	0.022	1.5	0.015	1.2	0.012	≤100
硒（μg/L）	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	未检出	--	≤20
粪大肠菌群（MPN/L）	＜20	0.001	＜20	0.001	＜20	0.001	＜20	0.001	＜20	0.001	＜20	0.001	＜20	0.001	＜20	0.001	≤20000

由表 7.2-2 可知：本次南湖蓄水工程监测点位监测因子中高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量均不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求，均出现超标现象；其他监测因子均满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求。南湖蓄水工程由周边矿井排过来的矿井水而形成，高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量超标与此有关。

7.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施

本项目施工期废污水主要为井巷工程施工过程中的少量涌水、场地施工废水和施工人员生活污水。

其中，施工过程中的少量井筒涌水主要污染物为溶解性总固体、总硬度、悬浮物等，集中至现有矿井水处理站处理后全部回用于施工；施工废水主要为石料冲洗等施工活动产生的废水，主要污染物为无机悬浮物（SS）和少量的石油类等，经临时沉淀后重复利用；施工人员食宿利用主工业场地现有设施，施工人员生活污水经主工业场地现有生活污水处理站处理后综合利用。

综上所述，矿井扩建期间产生的各类废污水经分质处理后全部能够实现综合回用，无废水排入外环境，不会对区域地表水环境产生不良影响。

7.4 运营期地表水环境影响预测与评价

本项目扩能达产后，矿井正常生产期间的废污水类别基本不变，主要为矿井涌水、工业场地生活污水和煤炭洗选期间产生的煤泥水。

矿井主工业场地内现有矿井水处理站1座，本次对现有预处理设施进行改造，同步扩建深度处理设施。改扩建完成后并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m^3/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m^3/h）；利用现有480m^3/h超滤（4×120m^3/h）+360m^3/h反渗透（4×90m^3/h）工艺基础上，本次增加300m^3/h一级超滤膜组+260m^3/h一级反渗透系统（BWRO），配套建设120m^3/h二级反渗透（SWRO）+55m^3/h三级反渗透（HPRO）+27m^3/h蒸发结晶工艺（MVR）。根据工程分析及水平衡结论，矿井水预处理系统进水量为19107.69m^3/d（含矿井涌水17352m^3/d、析出水960m^3/d、超滤装置反洗水795.69m^3/d），经2组并列的预处理系统处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后，外送宁夏圣友德实业有限公司处理利用6000m^3/d，通过矸石充填系统用水、黄泥灌浆用水、选煤厂补水、栈桥清洗、煤场抑尘等方式实现矿井自用3161.55m^3/d，剩余9946.14m^3/d进矿井水处理站深度处理系统；深度处理单元三级反渗透及蒸发结晶工艺处理后的产品水总量约为9105.24m^3/d，达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-

2016）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值后，分别用于洗衣房等生活设施给水、蒸发结晶电锅炉补水、地面及井下生产用水和外供国土绿化用水、银星电厂补水、永利电厂补水，最终全部实现综合利用，不外排。

本项目扩建达产后生活污水产生量为445.33m³/d，包括主工业场地443.67m³/d、东南部工业场地0.94m³/d、南部风井场地0.72m³/d。东南部工业场地现有1座80m³化粪池、南部风井场地新建1座75m³化粪池，两处场地少量的生活污水经化粪池收集后定期由吸粪车运至主工业场地，与主工业场地内职工生活污水一起通过1套已建30m³/h（720m³/d）生活污水处理系统集中处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后用于场区绿化、场区及道路抑尘、临时排矸场抑尘等，不外排。

煤泥水主要产生自煤炭洗选过程，经选煤厂现有设施处理后全部实现闭路循环，不外排。

综上所述，本项目运营期矿井排水及生活污水经处理后全部进行综合利用，无废水排入外环境，不会对项目所在区域地表水环境产生影响。

7.5 选煤厂煤泥水闭路循环可靠性分析

银星一井选煤厂设计规模为4.0Mt/a，选煤工艺为200～10mm块原煤3mm湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm末原煤直接旁路，3～0.25mm粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。经校核，选煤厂现有洗选系统折合原煤最大处理能力为4.47Mt/a，不能满足扩能后6.00Mt/a的洗选要求，但现有洗选系统处理量能够满足生产能力6.00Mt/a时的50～10mm原煤洗选要求。

因此，在确定+50mm大块煤经过智能干选排矸后能够满足产品指标要求的前提下，本次设计新建1套智能干选系统，对+50mm大块煤进行智能干选后直接作为产品煤外售，通过降低原有洗选系统入洗量，从而满足整体达到6.00Mt/a的生产能力。

综合来看，增加1套智能干选系统对+50mm大块煤进行智能干选后，实际

入洗原煤量及煤泥水产生量均不会突破选煤厂现有处理能力，仍可沿用原有处理工艺及配套设施实现煤泥水全部闭路循环，不外排。为了进一步加强煤泥水闭路循环系统的可靠性，本次评价从运维、管理等角度提出以下强化措施：

(1)进一步严控煤泥水系统管理，加强职工教育，严格限制煤炭洗选过程中的生产用水指标；

(2)加强管理和维护，始终保证事故浓缩池处理设施处于备用状态，只有加强了管理才能真正实现选煤厂洗煤水闭路循环、不外排；

(3)为了保证浓缩池不因停电而导致对外排放废水，选煤厂内需设双回路供电系统。

7.6 水资源利用及水污染防治措施可行性分析

7.6.1 水资源利用

(1)矿井水利用方案

本项目扩能达产后，矿井水量约为18312m³/d（包括矿井正常涌水17352m³/d、井下析出水960m³/d），另有矿井水处理系统一级超滤设备反冲洗水约795.69m³/d，总计进入矿井水预处理系统的废水量约为19107.69m³/d，经处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后，通过矸石充填系统用水、黄泥灌浆用水、选煤厂补水、栈桥清洗、煤场抑尘等方式自用3161.55m³/d，外送宁夏圣友德实业有限公司处理利用6000m³/d，剩余9946.14m³/d进矿井水深度处理系统。

进入矿井水深度处理系统经三级反渗透+蒸发结晶工艺处理后的产品水总量约为9105.24m³/d，达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值后，非采暖季127.50m³/d用作洗衣房等生活设施用水，4.00m³/d用作蒸发结晶电锅炉补水，36.00m³/d用于空压制氮装置补水，2767.25m³/d用作井下生产用水，101.03m³/d用于临时排矸场抑尘和场地绿化等，3000m³/d协议外供永利电厂，900m³/d作国土绿化用水，剩余2169.46m³/d外送银星电厂进行综合利用；采暖季回用至蒸发结晶电锅

炉、空压制氮装置、井下生产用水单元等的回用水量及利用途径与非采暖期相同，在综合调配场内外绿化、抑尘及冬季供暖设施动态用水的情况下，生活设施补水量调整为133.50m³/d、临时排矸场抑尘用水量为46.17m³/d、协议外供永利电厂水量增至3500m³/d，剩余2618.32m³/d外送银星电厂进行综合利用。

最终，本项目经处理达标后的矿井水通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、宁夏圣友德实业有限公司、国土绿化等途径全部综合利用，没有废水排入外环境。

(2)生活污水利用方案

本项目扩建达产后，各工业场地生活污水产生总量约为445.33m³/d，经主工业场地已建成的1座生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后，非采暖季389.35m³/d用于厂外道路及工业场地抑尘洒水，剩余55.98m³/d用于临时排矸场抑尘和工业场地绿化；采暖季用于厂外道路及工业场地抑尘的洒水量与非采暖季相同，在不考虑工业场地绿化的情况下，剩余55.98m³/d水全部供给临时排矸场洒水抑尘。最终，矿井工业场地内经处理达标后的生活污水全部能够实现综合利用，无外排。

7.6.2 废水治理及措施可行性分析

7.6.2.1 生活污水

1、生活污水产生量及水质

根据矿井产能及人员核定，本项目扩建达产后各场地生活污水产生总量为445.33m³/d，主要污染因子为COD、BOD_5、SS、氨氮等，本次评价采用现有生活污水处理站进口长期监测成果统计数据的中值作为各污染因子产生浓度，分别为：COD=200mg/L、BOD_5=100mg/L、SS=250mg/L、氨氮=30mg/L。

2、生活污水处理措施可行性分析

本次扩建达产后，矿井生活污水处理设施利用原有，处理方案不变。

矿井工业场地内现有生活污水处理站处理能力为30m³/h（720m³/d），为一套地上布设的一体化污水处理设施，以生物接触氧化法为核心处理工艺，对矿区现有生活污水处理量约为406m³/d，尚有富余处理能力314m³/d，完全可满足本次扩建后新增约39.33m³/d的生活污水处理需求。

处理效果方面，长期监测结果显示，上述生活污水处理设施出口处各项水质指标均能够稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化用水标准要求，表明生活污水处理效果较为理想，处理措施技术可行。本次扩建达产后，矿区生活污水新增量仅占拟处理总量的 8.83%，水质与现状生活污水基本一致，少量的新增处理量不会对污水处理设施造成冲击负荷，也不会引发处理设施出水水质的明显波动。

(1)生活污水处理工艺

矿井工业场地内现有生活污水处理站处理工艺为机械格栅→调节→一体化污水处理设施→过滤→消毒。其中一体化污水处理设施包括水解段（厌氧+缺氧段）、好氧段、过滤段、回流段及转输段，其结构如下：

①水解段：单格尺寸 1.80m×7.2m，有效水深 3.9m，水力停留时间 2.5h，采用 3 段复合折流板厌氧反应装置，上升流速 2.67mm/s；下降流道内流速 6.94mm/s。内装新型网状填料 15m^3，可贮存大量生物膜进行水解及反硝化反应。池底设有排泥斗，供排泥使用。

②好氧段：单格 1.2m×7.2m，有效水深 3.6m，水力停留时间 4.5h，采用三格回转内循环接触氧化方式。池内装新型网状填料 342m^3，存贮好氧生物膜进行硝化反应，池内装 ST320 型膜片微孔曝气器 24个，单个风量 5.63m^3/h•个，为好氧段送风。

③过滤段：单格 2.5m×2.5m，滤速 2.5m/h。滤床采用Φ2～4 ㎜的瓷砂滤料。反向过滤，使出水的悬浮物降到 10mg/L 以下。反冲洗用风和水联合冲洗，废水排入调节池再处理，不外排。

④回流段：单格尺寸 1.8m×2.5m。好氧段出水先流入回流段，池内设 WQR17-6-1A 型回流泵 2 台，1 用 1 备。将一部分出流水抽送回缺氧段，以进行脱氮反硝化，使出水的总氮能够达标。多余的水再流入过滤段进行过滤。

生活污水处理工艺流程见图 7.6-1。

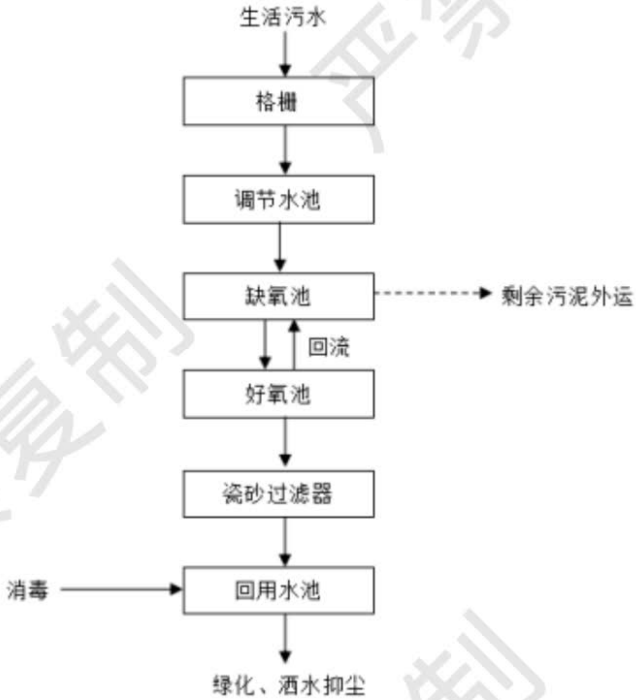


图 7.6-1 生活污水处理设施工艺流程示意图

(2)生活污水处理站主要建构筑物及处理设备

生活污水处理站主要建构筑物及主要设备统计见表 7.6-1、表 7.6-2。

表 7.6-1 生活污水处理站主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	尺寸	结构类型	数量
1	水处理间	17.1m×15m	钢框架结构	1座
2	一体化处理池	12.9m×9.9m×4.5m	钢筋砼	1座
3	配电控制间	7.5m×6m	钢结构	1座
4	风机及泵房	多间	钢结构	2座
5	污泥池	3.9m×3.9m	钢筋砼	1座
6	污泥脱水间	9m×5.4m	钢结构	1座

表 7.6-2 生活污水处理站主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量（台/座）
1	格栅	栅隙 800mm，设 XQ-400 循环齿耙清污机	1
2	提升泵	WQR15-20-2.2A	3
3	一体化处理装置	单台处理能力 15m^3/h	2
4	鼓风机	Q=2.2m^3/min，44.1kPa	3
5	砂过滤装置	Φ2000×2150mm，滤料包括卵石、陶粒、活性炭	2
6	污泥脱水机	带式污泥脱水机 CXSW	1
7	次氯酸钠发生器	600g/h，8kW	1

严禁复制

(3)处理效果及措施可行性分析

①处理效果分析

结合前述分析，本项目扩建达产后矿区生活污水新增量仅占总处理量的8.83%，水质与现状生活污水基本一致，少量的新增处理量不会引发现有处理设施出水水质的明显波动。因此，本次评价采用现有生活污水处理站长期监测成果统计数据中的出口数据的中值作为出水指标，具体处理效果见表7.6-3。

表7.6-3 本次扩建后矿井工业场地生活污水处理效果一览表

项目	单位	pH值(无量纲)	COD	BOD_5	SS	氨氮	溶解性总固体
处理前	mg/L	6-9	200	100	250	30	＜1000
去除效率	%	/	92.00	92.00	86.00	77.00	/
处理后	mg/L	6-9	16	8	35	6.9	＜1000
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表1中城市绿化、道路清扫标准	mg/L	6-9	/	≤10	/	≤8	≤1000
达标情况	--	达标	/	达标	/	达标	达标

由表7.6-3可知：本项目扩建达产后，矿区生活污水经工业场地现有污水处理设施处理后，其水质能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中"城市绿化、道路清扫"用水指标要求。因此，从处理效果来看，在采用以接触氧化法为核心的处理方法处理后，煤矿生活污水水质可满足场地抑尘、场区绿化等用途的综合回用要求。

②处理工艺技术可行性分析

本项目工业场地内现有生活污水处理站处理工艺路线为化粪池分区收集→机械格栅→调节水池→一体化污水处理设施（生物接触氧化法）→瓷砂过滤器→消毒，对照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120—2020）附录A采矿类排污单位废水污染防治可行技术，上述处理工艺均属于废水污染防治可行技术，对照分析见表7.6-4。

表7.6-4 本项目生活污水处理措施技术可行性参考表

废水类别	可行技术	本项目生活污水处理技术	是否为可行技术
采矿类排污单位废水	物化处理：隔油、气浮、沉淀、混凝、过滤、中和、高级氧化、吸附、消毒、膜过滤、离子交换、电渗析。	物化处理：格栅、过滤、消毒	是

严禁复制

废水类别	可行技术	本项目生活污水处理技术	是否为可行技术
	生化处理：水解酸化、厌氧、好氧、缺氧好氧（A/O）、厌氧缺氧好氧（A2/O）、序批式活性污泥（SBR）、氧化沟、曝气生物滤池（BAF）、生物接触氧化、移动生物床反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）。	生化处理：生物接触氧化	是

上述污水处理技术中的生物接触氧化法，作为本项目工业场地生活污水的主要生化处理工艺，是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺，它结合了两者优点。相比于传统的活性污泥法及生物滤池法，因具有比表面积大、污泥浓度高、污泥龄长、氧利用率高、节省动力消耗、污泥产量少、运行费用低、设备易操作、易维修、占地面积小等特点，而被广泛应用于各行各业的污水处理系统中。根据已有监测数据可知，对于水质简单的生活污水而言，本项目现有生活污水处理站采用生物接触氧化法对各污染因子的处理效率分别为COD≥92%、BOD_5≥92%、SS≥86%、氨氮≥77%。

综上所述，矿井工业场地内现有生活污水处理系统中的各项处理工艺均为《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120—2020）附录A采矿类排污单位废水处理中的可行技术，并且生物接触氧化法作为成熟、稳定、可靠的污水生化处理技术，广泛应用于各行各业的污水处理系统中，对于水质简单的煤矿生活污水而言，经处理后可长期稳定达到回用标准要求。因此，本项目工业场地生活污水处理工艺技术可行。

7.6.2.2 矿井涌水

1、矿井涌水量及水质

本项目扩建达产后，矿井水总量约为 18312.00m^3/d（含矿井正常涌水17352.00m^3/d、井下析出水 960.00m^3/d）。本次评价以引用现有矿井水处理站进口长期监测成果统计数据的中值作为各污染因子产生浓度为主，同时采用历次地质调查报告中的实测统计数据对总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体（TDS）指标进行校正，最终确定本项目矿井水中各污染因子的产生浓度分别为：COD=150mg/L、SS=300mg/L、石油类=1.0mg/L、氨氮=8.2mg/L、总硬度（以 $CaCO_3$计）=1100mg/L、溶解性总固体=5000mg/L、氟化物=1.5mg/L。

2、矿井水处理工艺技术方案概述

(1)矿井水处理现状

矿井主工业场地内现有1座矿井水处理站，处理规模及工艺路线为：800m³/h预处理（原水调节+高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器）+480m³/h（4×120m³/h）超滤+360m³/h（4×90m³/h）反渗透工艺，配套总有效容积153万m³的蓄水池2座（清水池135万m³+浓盐水池18万m³），已于2023年5月通过了竣工环保验收，目前正常运行。

(2)现状矿井水处理设施改造方案

本次矿井扩建达产后的正常涌水量为763m³/h，初步设计阶段综合考虑现有设施处理能力、处理效果及矿井水处理需求、综合利用方式等因素，重新布局了现状矿井水预处理设施，并对部分设施进行改造，同步扩建深度处理系统，力求在不改变现状矿井水处理建构筑物及设备整体运行流程的前提下，将其处理能力及使用功能发挥到最大程度，同时确保经改造后的现状处理设施与新建设施之间具有综合、完整的整体联动性，最终使矿井水处理站的产品水水质能够达到综合利用指标要求。根据中煤科工集团武汉设计研究院有限公司提供的《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024年9月），现状矿井水处理设施改造方案如下：

①现有480m³/h一级超滤及360m³/h一级反渗透设施及流程维持原状，不进行改造，不增加配套设施。

②将现状800m³/h矿井水预处理单元改造为两组并列的预处理系统，具体为：预沉调节池出水后将后续的处理设施分成两组，一组为800m³/h高密沉淀池+多介质过滤器，另一组为300m³/h气浮池+旋流池+斜管池+无阀滤池。两组改造后的预处理系统总处理能力为1100m³/h，可满足本次扩建达产后的矿井水预处理规模需求；预处理出水全部进入中间水池，部分自用、部分供圣友德，剩余部分进入原有及本次新建的一级反渗透处理系统。

③改造涉及的工程内容包括：更换现有斜管沉淀池中的130m³斜管及无阀滤池中的61m³滤料（0.6-1.2mm）；增加多介质过滤器进水泵1台；增加与新建矿井水深度处理系统之间的管道、阀门及与之配套的配电设施和控制系统1

2024/10/28 10:00 Document

套。其它现有设备及设施均维持原状。

(3)扩建达产后矿井水综合处理方案

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024年9月），本次扩建达产后最终形成的矿井水处理总体工艺路线如下：并列运行两组预处理系统，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h）；预处理出水部分自用、部分供圣友德，剩余部分进一级反渗透系统，在利用现有480m³/h一级超滤+360m³/h一级反渗透工艺基础上，并列运行1套新建300m³/h一级超滤膜组+260m³/h一级反渗透系统（BWRO）；一级反渗透浓水进新建140m³/h二级软化反应池+130m³/h二级管式超滤膜组+120m³/h二级反渗透装置（SWRO）；二级反渗透浓水继续进新建70m³/h三级软化反应池+65m³/h三级管式超滤膜组+65m³/h离子交换装置+55m³/h三级反渗透装置（HPRO）；三级反渗透浓水最终全部进入新建27m³/h蒸发结晶系统（MVR）进行蒸发脱盐。

各级反渗透系统产出的清水（即产品水）全部送入产水池进行综合利用，浓水则逐级进入下一工序继续处理，最终通过蒸发结晶系统实现蒸发除盐，并回收系统冷凝水至产水池进行综合利用。根据中煤科工集团武汉设计研究院有限公司及建设单位提供的《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024年9月），矿井水各深度处理单元产水率、除盐率及产品水、浓水或反洗水处理去向等设计参数如下：

表7.6-5 本次扩建达产后矿井水深度处理单元主要设计参数一览表

处理单元		一级浓缩		二级浓缩		三级浓缩		
		超滤	一级反渗透	二级管式超滤	二级反渗透	三级管式超滤	离子交换	三级级反渗透
产水率/回收率		92%	75%	92%	70%	92%	95%	50%
水的去向	清水	进一级反渗透	产水池，综合利用	进二级反渗透	产水池，综合利用	进离子交换	进三级反渗透	产水池，综合利用
	浓水/反洗水	进预沉调节池	进二级反渗透	进三级软化反应池	进三级反渗透	进三级软化反应池	进三级软化反应池	进蒸发结晶
除盐率		98%		98%		98%		

最终，本项目扩建达产后产生的矿井水经现有矿井水处理站及扩建后的深

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 550/709

度处理系统联合处理至预处理出水达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），深度处理出水达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值后，通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、宁夏圣友德实业有限公司、国土绿化等途径全部实现综合利用，不外排。

3、矿井水处理工艺流程

本项目扩建达产后，将形成 1100m^3/h 的矿井水预处理能力，并在现有 480m^3/h 一级超滤+360m^3/h 一级反渗透工艺基础上，新增 1 组并行的 300m^3/h 一级超滤膜组+260m^3/h 一级反渗透（BWRO）工艺，配套 120m^3/h 二级反渗透（SWRO）+55m^3/h 三级反渗透（HPRO）+27m^3/h 蒸发结晶工艺（MVR），具体处理流程描述如下：

(1)矿井水预处理

矿井水处理站来水，进现有预沉调节池进行均质、均量，并去除水中大颗粒煤泥和悬浮物后，送入 800m^3/h 高密沉淀池+多介质过滤器及 300m^3/h 气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池并行系统进行预处理，去除矿井水中细小悬浮物及胶体、降低其浊度。

预处理出水进中间水池（现有 1 座 500m^3+新建 1 座 500m^3）。其中，6000m^3/d 的水量通过现状输水管路输送给圣友德公司进行处理后综合利用；3161.55m^3/d 矿井自用，主要利用途径为矸石充填开采系统用水 855.56m^3/d、选煤场补水 748.49m^3/d、13 采区和 14 采区黄泥灌浆用水 1027.50m^3/d、栈桥清洗及储煤场抑尘用水 320.00m^3/d；剩余 9946.14m^3/d 的水接至矿井水深度处理单元中的一级超滤装置。

(2)矿井水深度处理——**一级浓缩**

矿井水处理站内现有 480m^3/h 一级超滤+360m^3/h 一级反渗透工艺与本次新建的 300m^3/h 一级超滤膜组+260m^3/h 一级反渗透（BWRO）工艺并行运行，形成最大 780m^3/h 一级超滤+620m^3/h 一级反渗透处理能力。

进入一级超滤设施的矿井水量约为9946.14m³/d，通过自清洗过滤器和超滤膜进行过滤，出水自超滤产水池（回收率92%）泵至一级反渗透装置；超滤反洗水送入1#废水收集池暂存，返回预处理单元的预沉调节水进行再处理。

为保护反渗透膜，配置保安过滤器，前端超滤产水通过高压泵接入一级反渗透装置进行浓缩。一级反渗透产品水回收率按75%计，泵至产水池进行综合利用；浓水则泵入二级软化反应池。

(3)矿井水深度处理——二级浓缩

二级软化反应池处理规模为140m³/h，出水进入二级管式超滤膜组（处理能力130m³/h、回收率92%），去除一级浓水中钙镁离子、悬浮物、胶体等物质，进一步降低水的浊度后进入二级反渗透处理系统（处理能力120m³/h，回收率70%）。二级反渗透产品水泵至产水池进行综合利用；浓水则泵入三级浓三级软化反应池。

(4)矿井水深度处理——三级浓缩

三级软化反应池处理规模为70m³/h，出水进入三级管式超滤膜组（处理能力65m³/h、回收率92%），进一步去除二级浓水中钙镁离子、悬浮物、胶体等物质，降低水中浊度后，送入离子交换装置（处理能力65m³/h、回收率95%）进行离子交换和脱碳。为保护反渗透膜，配置保安过滤器，前端离子交换产水通过高压泵泵入三级反渗透装置（处理能力55m³/h、回收率50%）进行浓缩脱盐。三级反渗透产品水进入产水池进行综合利用；浓水则全部送入蒸发结晶系统，进行蒸发除盐。

二级管式膜组反洗水、三级管式膜组反洗水及离子交换装置再生废液，集中泵至2#废水收集池暂存，最终全部送入三级软化反应池再处理。

(5)蒸发结晶系统

蒸发结晶系统处理规模为27m³/h，设计采用MVR蒸发+冷冻结晶工艺，热源为2台2t/h的新建电锅炉。该套系统主要利用浓盐水中硫酸钠和氯化钠不同的溶解度，通过MVR蒸发结晶+冷冻结晶工艺先析出硫酸钠盐产品、母液继续结晶析出氯化钠产品盐及剩余杂盐，硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐按照鉴定后的固废属性妥善处置，系统冷凝水泵至产水池进行综合利用。

(6)产品水综合利用

本次扩建达产后，最终汇入产水池中的产品水包括四股，即一级反渗透、二级反渗透、三级反渗透产品水及蒸发结晶系统冷凝水，产生总量约为9105.24m^3/d，通过矿井自用及外供永利电厂、银星电厂、国土绿化等途径全部实现综合利用，无废水排入外环境。

(7)污泥处理

矿井水预处理系统及深度处理系统二级软化反应池、三级软化反应池等处理设施在去除水中悬浮物及除硬环节产生的污泥主要成分为煤泥及少量的$CaCO_3$、$Mg(OH)_2$等，集中送至污泥浓缩单元，经浓缩、压滤后随末煤一起送至银星电厂综合利用；污泥浓缩池的上清液则回流至2号废水收集池暂存，继续进三级软化反应池再处理。

本项目扩建达产后的矿井水处理工艺流程示意图见图7.6-2。

严禁复制

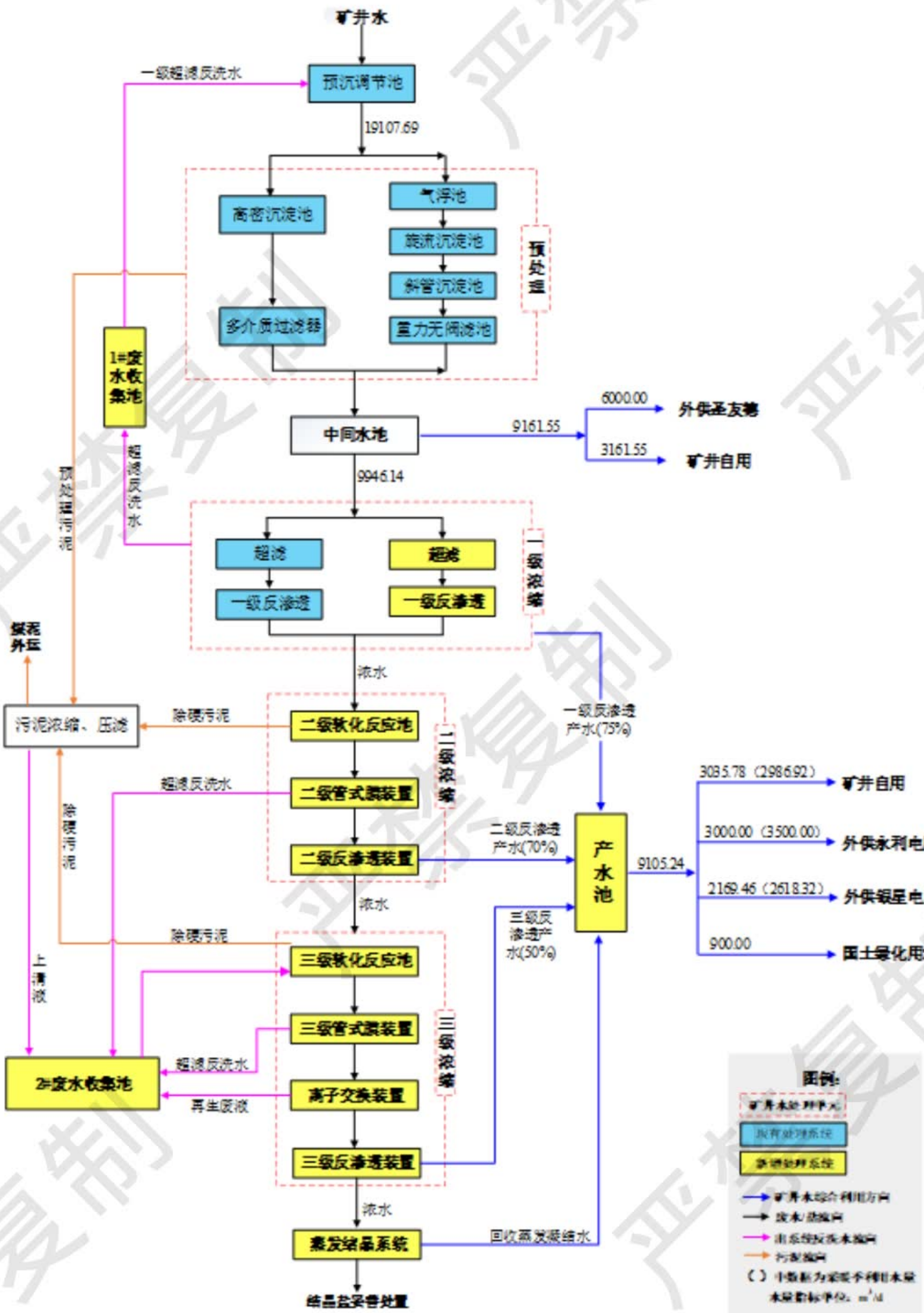


图 7.6-2　扩建达产后矿井水处理工艺流程示意图

4、矿井水处理站主要建构筑物及处理设施

本项目扩建达产后，矿井水处理站主要建构筑物见表 7.6-6；主要处理设施见表 7.6-7、表 7.6-8。

表 7.6-6 本项目扩建达产后矿井水处理站主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称		规格/尺寸	数量(座)	结构形式	备注
1	预沉调节池		V=2500m³	2	钢筋砼	利旧
2	高密度沉淀池		单座处理能力 400m³/h	2	钢筋砼	利旧
3	隔油沉淀池		V=100m³	2	钢筋砼	利旧
4	气浮池		V=800m³	2	钢筋砼	利旧
5	旋流斜管沉淀池		单座处理能力 250m³/h	2	钢筋砼	利旧
6	重力无阀滤池		单座处理能力 250m³/h	2	钢筋砼	利旧
7	超滤产水池		V=500m³	1	钢筋砼	利旧
8	超滤反洗排水池		V=500m³	1	钢筋砼	利旧
9	浓盐水池		V=200m³	1	钢筋砼	利旧
10	中间水池		V=500m³	1	钢筋砼	利旧
11	生产、生活水池		V=500m³	2	钢筋砼	利旧
12	电厂供水池		V=500m³	1	钢筋砼	利旧
13	多介质过滤车间		8.1m×13.3m	1	钢筋砼	利旧
14	絮凝沉淀车间		36.0m×43.5m	1	钢框架	利旧
15	加药间及配电间		24.0m×5.1m	1	钢结构	利旧
16	反渗透车间		36.0m×43.5m	1	钢框架	利旧
17	污泥浓缩池		Φ9000	1	钢筋砼	利旧
18	蓄水池	清水池	V=135 万 m³	1	钢筋砼	利旧
19		浓盐水池	V=18 万 m³	1	钢筋砼	利旧
20	中间水池		V=550m³，半地下式，两格	1	钢筋砼	新增
21	1#超滤产水池		V=260m³，半地下式，两格	1	钢筋砼	新增
22	1#反渗透浓水池		V=210m³，半地下式，两格	1	钢筋砼	新增
23	2#软化反应池		V=70m³，半地下式，两格	2	钢筋砼	新增
24	2#软化沉淀池		V=280m，半地下式	1	钢筋砼	新增
25	2#超滤进水池		V=140m³，半地下式	1	钢筋砼	新增
26	2#超滤产水池		V=120m³，半地下式	1	钢筋砼	新增
27	2#反渗透浓水池		V=70m³，半地下式，两格	1	钢筋砼	新增
28	3#软化反应池		V=35m³，半地下式	2	钢筋砼	新增
29	3#软化沉淀池		V=140m³，半地下式	1	钢筋砼	新增
30	3#超滤进水池		V=65m³，半地下式	1	钢筋砼	新增
31	3#超滤产水池		V=65m³，半地下式	1	钢筋砼	新增
32	浓水转输池		V=3745m³，全地下式，两格	1	钢筋砼	新增
33	1#废水收集池		V=50m³，全地下式	1	钢筋砼	新增
34	2#废水收集池		V=80m³，全地下式	2	钢筋砼	新增
35	产水池		V=400m³，半地下式	1	钢筋砼	新增
36	脱盐车间		建筑面积 2016m²，1 层	1	门式钢架	新增

序号	建构筑物名称	规格/尺寸	数量(座)	结构形式	备注
37	药剂间及污泥脱水车间	建筑面积 1804m²，局部 2 层	1	门式钢架+框架	新增
38	蒸发结晶车间	建筑面积 4116m²，3 层	1	框架	新增
39	电蒸汽锅炉房	建筑面积 195m²，1 层	1	框架	新增

表 7.6-7　本项目扩建达产后矿井水处理站利旧设备一览表

处理单元	设备名称	设备型号	数量(台/套)	备注
预处理	多介质过滤器	Φ3200，处理规模 72m³/h	10	7 用 3 备
	高密度沉淀池	单座处理水量 400m³/h	2	
	机械格栅	沟宽 1000mm，深 3500mm	1	
	气浮成套设备	包括搅拌器、溶气泵、行车式刮渣机等	2	
	PAC 加药装置	SJY-1000，380V，2.2kW	2	
	PAM 加药装置	GTF-1000，380V，2.2kW	1	
	刮泥机	D=26.0，H=5.0m	2	
	排泥泵	Q=50m³/h，H=35m	4	3 用 1 备
	高密池供水泵	Q=400m³/h，H=20m	3	2 用 1 备
	潜污泵	Q=15m³/h，H=15m	2	1 用 1 备
	单吊轨	3t	2	
深度处理	超滤自清洗过滤器	处理能力 120m³/h，回收率 92%	4 组	
	超滤膜元件	德国滢格超滤膜，70m²	96 支	
	超滤管路、支架	/	2	
	反渗透升压泵	Q=120m³/h，H=30m	4	
	RO 保安过滤器	120m³/h，φ600×1650	4	
	高压泵	CRN120-7 Q=112.5m³/h，H=170m	4	
	反渗透装置	处理能力 90m³/h，回收率 75%	4 组	
	还原剂加药装置	/	1	
	阻垢剂加药装置	/	1	
	浓盐水输送泵	/	2	
	浓水外供泵	Q=92m³/h，H=60m	2	1 用 1 备
污泥处理	污泥浓缩机	功率 0.75kW	1	
	一体化脱水机	LDW-1000 型	2	
	污泥输送泵	Q=4m³/h，H=30m	2	
	螺旋输泥机	DS500，L=19000	1	

表 7.6-8　本项目扩建达产后矿井水处理站改造及新增设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
（一）现状预处理系统改造					
1	斜管沉淀池斜板填料	FRP	m³	130	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
2	无阀滤池滤料	0.6-1.2mm	m^3	61	
3	多介质过滤器进水泵	Q=420m³/h，H=32m，N=55KW	台	1	新增
4	电动阀及管道		套	1	
5	配电及控制系统		套	1	
（二）深度处理单元新增设备					
1	超滤系统装置	Q=150m³/h，进口 UF 膜	套	2	
2	超滤系统配套反洗水泵及空气反洗系统等		套	1	
3	1#反渗透装置	Q=130m³/h，进口 RO 膜	套	2	
4	1#反渗透清洗及加药装置	与系统配套	套	1	
5	除硬除硅反应沉淀池配套	搅拌器、污泥泵等	套	2	
6	二级 TMF 管式超滤装置	Q=43.5m³/h，进口膜	套	4	
7	三级 TMF 管式超滤装置	Q=32.5m³/h，进口膜	套	3	
8	二级 TMF 管式超滤清洗及反洗装置	与系统配套	套	1	
9	三级 TMF 管式超滤清洗及反洗装置	与系统配套	套	1	
10	螯合树脂离子交换装置	Q=32.5m³/h，碳钢防腐	套	3	
11	弱酸阳床再生及辅助装置	与系统配套	套	1	
12	除二氧化碳器及辅助装置	Q=65m³/h，碳钢防腐	套	1	
13	2#反渗透装置	Q=60m³/h，进口 RO 膜	套	2	
14	2#反渗透清洗及加药装置	与系统配套	套	1	
15	3#反渗透装置	Q=55m³/h，进口 RO 膜	套	1	
16	3#反渗透清洗及加药装置	与系统配套	套	1	
17	PE 水箱、水泵等转输设备	与系统配套	项	1	
18	污泥浓缩机及附属设备		项	1	
19	污泥脱水机及附属设备		项	1	
20	消毒系统及附属设备		项	1	1 用 1 备
21	供气系统及附属设置		项	1	
（三）蒸发结晶车间新增设备					
1	蒸发结晶处理系统	Q=27m³/h，含蒸发结晶器、杂盐干化、包装辅助装置	套	1	
（四）新增辅助系统及公用配套					
1	辅助系统单元	含压缩空气、药品储存等	套	1	
2	管道阀门及支吊架材料		套	1	
3	电气自控系统	含变压器	套	1	
4	暖通防雷接地消防照明等		套	1	

5、矿井水处理效果分析

经水平衡核算，本次扩建达产后进入矿井水预处理系统的废水总量约为

严禁复制

19107.69m³/d（折合955.38m³/h@20h），进一、二、三级浓缩单元及蒸发结晶系统的矿井水量依次为9946.14m³/d（折合497.31m³/h@20h）、2287.61m³/d（折合114.38m³/h@20h）、580.87m³/d（折合29.04m³/h@20h）、445.75m³/d（折合22.29m³/h@20h），对应改扩建后各处理单元的设计处理能力分别为预处理1100m³/h、一级浓缩（超滤780m³/h+反渗透620m³/h）、二级浓缩（管式超滤130m³/h+反渗透（SWRO）120m³/h）、三级浓缩（管式超滤65m³/h+离子交换65m³/h+反渗透装置（HPRO）55m³/h）、蒸发结晶27m³/h。可见，上述各级水处理系统处理能力均大于进系统废水量的1.13倍以上，留有足够的处理余量，能够满足本项目扩建达产后的矿井水量处理需求。

矿井水经"预处理＋深度处理（三级反渗透浓缩）+蒸发结晶"工艺处理的效果分析见表7.6-9至表7.6-11。

由表7.6-9至表7.6-11可知：本项目矿井水经预处理后出水水质指标COD、SS、石油类、氟化物均能够达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）要求；深度处理单元及蒸发结晶系统产水在产水池中混合，混合产品水水质指标从严控制，其中COD可满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）要求，悬浮物（SS）可达到《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中的洒水除尘限值要求；石油类、氨氮、溶解性总固体、氟化物满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）控制限值；总硬度可达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录B井下消防洒水（采煤机、掘进机）用水指标要求。本项目经处理后的矿井水能够满足矿井自用、银星电厂利用及宁夏圣友德实业有限公司处理利用等途径的综合利用要求。

表 7.6-9 扩建达产后矿井水处理站处理效果一览表

处理单元	污染物	进系统污染物情况			采取措施	去除效率(%)	出系统污染物情况								备注
							产出-淡水				产出-浓水/反冲洗水				
		废水量(m^3/d)	产生量(t/d)	产生浓度(mg/L)			排放量(m^3/d)	排放量(t/d)	排放浓度(mg/L)	去向	排放量(m^3/d)	排放量(t/d)	排放浓度(mg/L)	去向	
预处理单元	COD	19107.69	2.87	150	一组高密沉淀池+多介质过滤器（800m^3/h）；一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池（300m^3/h） 2组并行	76.67	19107.69	0.67	35	矿井自用：3161.55m^3/d 送圣友德：6000m^3/d 进一级超滤9946.14m^3/d	/				预处理进水含795.69m^3/d的一级超滤反洗水
	SS		5.73	300		85.00		0.86	45						
	石油类		0.02	1		50.00		0.01	0.5						
	氨氮		0.16	8.2		81.71		0.03	1.5						
	总硬度（以$CaCO_3$计）		21.02	1100		0		21.02	1100						
	溶解性总固体		95.54	5000		2.00		93.63	4900						
	氟化物		0.03	1.5		0		0.03	1.5						
一级超滤	COD	9946.14	0.35	35.00	一组现有480m^3/h超滤+一组新建300m^3/h超滤 2组并行	10.00	9150.45	0.31	34.24	进一级反渗透	795.69	0.03	43.75	进1#废水收集池，返回预处理单元	/
	SS		0.45	45.00		60.00		0.18	19.57			0.27	337.50		
	石油类		0.00	0.50		20.00		0.0040	0.43			9.95E-04	1.25		
	氨氮		0.01	1.50		9.00		0.01	1.48			1.34E-03	1.69		
	总硬度（以$CaCO_3$计）		10.94	1100.00		10.00		9.85	1076.09			1.09	1375.00		
	溶解性总固体		48.74	4900.00		0		44.84	4900.00			3.90	4900.00		
	氟化物		0.0149	1.50		0		0.0137	1.50			1.19E-03	1.50		
一级反渗透	COD	9150.45	0.31	34.24	一组现有360m^3/h反渗透+一组260m^3/h新建一级反渗透 2组并行	50.00	6862.84	0.16	22.83	进产水池	2287.61	0.16	68.48	进二级浓缩	/
	SS		0.18	19.57		90.00		0.02	2.61			0.16	70.43		
	石油类		0.0040	0.43		20.00		0.0032	0.46			0.0008	0.35		
	氨氮		1.36E-02	1.48		10.00		1.22E-02	1.78			0.0014	0.59		
	总硬度（以$CaCO_3$计）		9.85	1076.09		85.00		1.48	215.22			8.37	3658.70		
	溶解性总固体		44.84	4900.00		98.00		0.90	130.67			43.94	19208.02		
	氟化物		0.01	1.50		30.00		0.0096	1.40			0.0041	1.80		
二级浓缩系统	COD	2287.61	0.16	68.48	140m^3/h二级软化+130m^3/h二级管式超滤+120m^3/h二级反渗透	50.00	1355.37	0.08	57.79	进产水池	580.87	0.0543	93.42	进三级浓缩	另有二级软化反应池含泥水183.01m^3/d进污泥浓缩池；管式超滤反洗水168.36m^3/d进2#废水收集池
	SS		0.16	70.43		90.00		0.02	11.89			0.1203	207.04		
	石油类		0.0008	0.35		25.00		0.0006	0.44			0.0001	0.13		
	氨氮		0.0014	0.59		20.00		0.0011	0.80			0.0001	0.11		
	总硬度（以$CaCO_3$计）		8.37	3658.70		95.00		0.42	308.76			1.6739	2881.77		
	溶解性总固体		43.94	19208.02		98.31		0.74	548.80			19.10	32873.67		
	氟化物		0.0041	1.80		50.00		0.0021	1.52			0.0014	2.46		
三级浓缩系统	COD	1108.71	0.10	93.42	70m^3/h三级软化+65m^3/h三级管式超滤+65m^3/h离子	50.00	445.75	0.05	116.18	进产水池	445.75	0.04	89.25	进蒸发结晶	另有三级软化反应池含泥水88.70m^3/d进污泥浓缩池；三级管式超滤
	SS		0.23	207.04		90.00		0.02	51.50			0.18	403.79		
	石油类		1.46E-04	0.13		30.00		0.0001	0.23			2.70E-05	0.06		

处理单元	污染物	进系统污染物情况			采取措施	去除效率(%)	出系统污染物情况								备注
							产出-淡水				产出-浓水/反冲洗水				
		废水量(m^3/d)	产生量(t/d)	产生浓度(mg/L)			排放量(m^3/d)	排放量(t/d)	排放浓度(mg/L)	去向	排放量(m^3/d)	排放量(t/d)	排放浓度(mg/L)	去向	
	氨氮		1.20E-04	0.11	交换+55m^3/h三级反渗透	20.00		9.62E-05	0.22			1.01E-05	2.27E-02		反洗水81.60m^3/d及离子交换废液46.92m^3/d进2#废水收集池 最终进入三级浓缩单元的废水包括二级反渗透浓水580.87m^3/d及2#废水收集池废水527.84m^3/d
	总硬度（以$CaCO_3$计）		3.20	2881.77		95.00		0.16	358.39			2.66	5978.59		
	溶解性总固体		36.45	32873.67		98.39		0.59	1314.95			28.72	64432.39		
	氟化物		0.0027	2.46		50.00		0.0014	3.05			1.36E-03	3.05		
蒸发系统	COD	445.75	0.04	89.25	27m^3/h蒸发结晶系统，含分盐处理单元	80.00	441.29	0.0080	18.03	进产水池	产出结晶盐全部妥善处置				/
	SS		0.18	403.79		90.00		0.02	40.79						
	石油类		2.70E-05	0.06		50.00		1.35E-05	0.03						
	氨氮		1.01E-05	2.27E-02		50.00		5.06E-06	0.0115						
	总硬度（以$CaCO_3$计）		2.66	5978.59		99.00		0.03	60.39						
	溶解性总固体		28.72	64432.39		99.54		0.13	300.00						
	氟化物		1.36E-03	3.05		98..00		2.72E-05	0.06						

表 7.6-10 矿井水处理站预处理单元出水达标回用可靠性分析表

项目	废水量(m^3/d)	COD	SS	石油类	氨氮	总硬度	溶解性固体	氟化物	废水去向
预处理系统出水水质(mg/L)	19107.69	35	45	0.5	1.5	1100	4900	1.5	矿井自用：3161.55m^3/d； 送圣友德：6000.00m^3/d； 进深度处理：9946.14m^3/d
标准限值(mg/L)	--	≤50	≤50	≤5	/	/	/	≤10	
达标判定	--	达标	达标	达标	/	/	/	达标	
执行标准：《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）									

表 7.6-11 矿井水处理站深度处理单元及蒸发结晶系统产水达标回用可靠性分析表

项目	产水池混合水量(m^3/d)	COD	SS	石油类	氨氮	总硬度	溶解性固体	氟化物	综合利用方向
污染物含量(t/d)	9105.24	0.29	0.07	0.0039	0.01	2.08	2.36	0.01	(1)非采暖季 矿井自用：3035.78m^3/d； 外供永利电厂：3000.00m^3/d； 外供银星电厂：2169.46m^3/d； 供国土绿化：900.00m^3/d。 (2)采暖季 矿井自用：2986.92m^3/d； 外供永利电厂：3500.00m^3/d； 外供银星电厂：2618.32m^3/d。
混合产水浓度(mg/L)		32.37	8.23	0.43	1.47	228.65	259.09	1.43	
《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）		≤50	≤50	≤5	/	/	/	≤10	
《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录B井下消防洒水		/	/	/	/	≤300(采煤机、掘进机)	/	/	
《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）洒水除尘		/	≤30	/	/	/	/	/	
《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）		≤50	/	≤1	≤5	≤450	≤1000	≤2.0	
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）"城市绿化、道路清扫"用水		/	/	/	≤8	/	≤1000	/	
达标判定		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

6、矿井水处理工艺技术及综合回用可行性分析

(1)矿井水预处理工艺技术可行性

国内矿井水中悬浮物的主流净化处理技术以混凝沉淀（或澄清）为主，并组合选择相应的微悬浮物过滤技术，涉及到的相关混凝沉淀（或澄清）技术主要有一体化净水器、水力循环澄清池、高效澄清池、改良型澄清池、高密度沉淀池（或加微砂）、超磁分离等；涉及到的过滤技术主要有机械过滤器、普通快滤池、V型滤池、无阀滤池、多介质过滤等。

矿井水处理站现状预处理设施有高密沉淀池、气浮池、旋流池、斜管沉淀池、无阀滤池、多介质过滤器等。本次设计将现状预处理设施改造为两组并列的预处理形式，即：一组高密沉淀池+多介质过滤器；另外一组为气浮池+旋流池+斜管沉淀池+无阀滤池，不再增加预处理设施。上述矿井水预处理组合方案均为常规且稳定的处理技术，通过预处理后的矿井水水质能够满足后续膜处理进水的水质要求，同时可达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）要求及宁夏圣友德实业有限公司协议供水指标（综合利用协议见附件），处理措施科学、可行。

(2)除硬工艺工艺技术可行性

水的硬度指水中钙、镁离子的浓度，其中包括碳酸盐硬度和非碳酸盐硬度，碳酸盐硬度是指通过加热能以碳酸盐形式沉淀下来的钙、镁离子，又称暂时硬度。非碳酸盐硬度是加热后不能沉淀下来的那部分钙、镁离子，又称永久硬度。水处理中常用的软化工艺有药剂软化法和离子交换软化工艺，其优缺点对比见表 7.6-12。

表 7.6-12 软化工艺优缺点对比表

软化工艺	化学药剂法	离子交换法
工艺原理	通过投加化学药剂形成钙镁沉淀物，通过沉淀、过滤将其去除	利用离子交换剂上的可交换离子（Na^+或H^+）与水中离子进行交换反应，将水中的钙、镁离子交换出来的过程
优点	投资省，运行成本低	除硬效果好，出水硬度低
缺点	药剂投加量大，产生泥渣量多，出水含有一定量的钙镁	投资高，需要再生，再生过程产生废液
建设费用	较低	较高
运行成本	较高	较高
适用范围	适用于大规模除硬，对出水硬度要求不高的场合	适用于小规模除硬，对出水硬度要较高的场合，如纯水处理或蒸发器进水

根据银星煤业矿井水水质情况，原水硬度较高，通过一级浓缩后硬度升高，采用阻垢剂已经不能满足后续浓缩系统进水要求，需要采取除硬措施，根据矿井水脱盐整体工艺需要和处理水量，本次设计采用化学药剂法（除硬效果45~55%）和离子交换（85%以上）相结合的工艺对进入深度处理系统的矿井水进行软化，综合除硬效果可稳定保持在90%以上，处理效果较为理想。

高盐矿井水处理过程中，为了防止膜面结垢需要进行阻垢及除硬设计。以HERO工艺（即高效反渗透）为代表的“前置除硬”在反渗透进水前一般会设置化学沉淀除硬单元、离子交换单位、脱碳单元，将矿井水水质的钙、镁等硬度成分一次性去除，pH值调节至11左右，具有硬度去除彻底、高pH运行、有机物污染少的优点；但同时也存在化学除硬规模大、加药量大、污泥量大，离子交换规模大、酸碱用量大、再生废液多，以及残余硬度富集对蒸发结晶影响大、需要二次除硬，高pH对反渗透膜耐受性要求高、寿命受影响，投资和运行费用高等不足。本项目对矿井水处理站实施改扩建期间，在充分收集矿区及周边煤矿矿井水水质资料的情况下，设计采用分步协同预处理技术对矿井水进行预处理，并在设计阶段针对矿井水水质进行分析及计算机模拟，确定各级膜系统的期望回收率及主要结垢影响因素，有针对性的加以去除和降低，最终确定一级反渗透浓缩前采用“沉淀+滤池+超滤”方式通过阻垢剂控制结垢，达到除硬的目的；二级反渗透浓缩前采用“管式超滤”方式进行化学除硬；三级反渗透浓缩前采用“管式超滤+离子交换”方式除硬。

上述化学药剂法与离子交换法相结合的除硬工艺可充分满足矿井长期稳定运行需求，同时具有除硬和离子交换规模小、药剂用量少、除硬污泥少、再生废液少、残余硬度低等诸多优势，处理技术可行。

(3)膜浓缩工艺技术可行性

膜浓缩处理的主要目的是通过膜技术处理将绝大部分离子截留在浓水一侧，同时获得大量优质产品水。经过多级膜浓缩处理后，通常合格产品水的水量占总水量的90%以上，TDS≤1500mg/L或更高要求，可以作为生活用水和要求较高的工业用水；浓缩后的浓盐水水量占总水量的10%以下，TDS在60000～90000mg/L以上，满足减量利用或蒸发结晶的经济性要求。

膜浓缩处理根据水质不同，通常采用1～3级膜浓缩。一级膜浓缩适合原水

TDS小于10000mg/L，浓水TDS在10000mg/L～20000mg/L之间，以苦咸水反渗透（BWRO）最具优势；二级膜浓缩在此基础上将浓水TDS进一步提高至30000mg/L～60000mg/L之间，以苦咸水反渗透或海水反渗透（SWRO）为主；三级膜浓缩再进一步将最终浓盐水的TDS提高到60000mg/L～90000mg/L以上，TDS较低时SWRO工艺具有极大的经济性，TDS较高时宜采用碟管反渗透（DTRO）、管网反渗透（STRO）或电渗析（ED）等工艺；同时根据不同的水质及处理情况，各级膜浓缩前还需进行相应的预处理。

本项目扩建后设计采用三级膜浓缩处理工艺方案，各级具体工艺选择及其技术可行性分析如下：

①一级浓缩

一级浓缩处理通常回收率可以达到60%~75%，出水TDS≤150mg/L。一级浓缩处理技术相对成熟，以BWRO为主的超滤（UF）反渗透工艺和传统多介质过滤+活性炭过滤的反渗透工艺最为广泛。前者适合净化处理效果较好，管理水平较高的企业，UF回收率可达92%以上，出水浊度≤1NTU、SDI15（污染指数）≤5，为反渗透处理提供较好的进水条件；后者适合净化处理效果一般或者铁、锰、油类较高的情况，操作较为复杂，占地面积大，自动化水平不高，但是抗水质波动能力较强，可恢复性高，出水浊度≤3NTU、SDI15≤10。

上述两种工艺对于难溶物质结垢的抑制主要通过药剂阻垢实现，相较而言在保证中水回收率、且综合考虑本项目水质适用性、运行、维护成本可控性等因素的情况下，本项目选用BWRO为主的超滤（UF）反渗透工艺作为一级浓缩工艺，设计产水率75%、脱盐效率≥98%，可满足本项目矿井水处理需求，技术可行。

②二、三级浓缩

二级浓缩主要针对一级浓缩后产生的浓水，SS和浊度一般处在较低水平，可以满足浓缩处理的进水要求，而以Ca^{2+}、Mg^{2+}、Ba^{2+}、Sr^{2+}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、SiO_2等为代表的难溶盐类接近饱和或者已经达到药剂分散的上限，需要专门预处理才能进行浓缩。TDS一般在10000mg/L～20000mg/之间，本项目原水TDS含量相对较高，二级膜浓缩和三级膜浓缩通常需要协调考虑，工艺路线较多，主要技术难题是经济高效的防结垢预处理技术和高倍浓缩技术。矿井水处理系

统设计阶段，通过计算及模拟分析，本着最大化达到浓缩效果，同时考虑运行成本及综合能耗等因素，本项目设计采用BWRO工艺作为二级膜浓缩工艺，采用HPRO工艺作为三级膜浓缩工艺。各级膜浓缩工艺设计指标详见表7.6-5。

综合来看，本项目三级膜浓缩工艺回收率设计合理，充分考虑了技术与经济的协调性，通过较高的一级浓缩回收率减少后续处理规模，结合高效的二级、三级浓缩工艺，有效提高产品水水质指标，确保综合回用指标可靠性；同时，尽可能合理规划扩建项目投资，控制矿井水处理站长期运行成本，所选用的反渗透技术成熟、应用案例众多，措施科学可行，经济上可接受。

(4)蒸发结晶工艺技术可行性

浓盐水处理的主要目的是将膜浓缩产生的少量浓盐水中的溶解性盐类分离出来，实现固化，便于利用及最终处置，同时产生合格产品水。产品水TDS小于500mg/L，体积流量近乎等于浓盐水的体积流量；根据具体要求，产生的固体盐类可以是混盐，也可以是满足一定技术要求的工业原料盐。

蒸发结晶是零排放过程中浓盐水处理的最主要方法，也是最终方法，主要有蒸发塘（晾晒池）工艺、多效蒸发工艺（MED）和机械蒸汽再压缩蒸发工艺（MVR）。其中，蒸发塘利用自然蒸发实现固液分离，其中水分随空气散失，得到固体混盐，由于占地面积大、对环境存在污染以及难以监管等原因，在内蒙古、新疆等省区已经被弃用；MED利用蒸汽加热物料，之后再利用物料产生的二次蒸汽加热后一效的物料，依次循环，效数越多越节能，一般3～4效蒸发具有较高的性价比，同时可以分别控制各效温度，有利于分盐操作，操作弹性大；MVR相当于一效蒸发器产生的二次蒸汽经压缩机压缩提高压力和饱和温度，增加热焓后，再送入蒸发器作为热源，替代生蒸汽循环利用，从而达到节能目的，MVR操作弹性没有MED大。能耗方面MED以蒸汽为主，MVR以电为主，运行成本依据地方蒸汽价格和电费不同而异，但由于银星电厂与银星一井相距约5km，电厂蒸汽可能无法保证长期、稳定供应矿区矿井水扩建后的蒸汽需求。

因此，综合考虑工艺技术可行性及外界依托条件的制约性，本项目蒸发结晶工艺选择MVR工艺。同时，考虑工业原料盐产品的回收利用及固体废物减量化需求，进一步设计采用“MVR蒸发结晶+冷冻结晶”工艺，利用浓盐水中

硫酸钠和氯化钠不同的溶解度，通过MVR蒸发结晶+冷冻结晶先形成硫酸钠盐产品，采出外售；母液继续结晶采出氯化钠产品盐，外售；最终剩余少量杂盐，作为固体废物妥善处置。MVR蒸发结晶系统热源为蒸汽，配套2台2t/h电蒸汽锅炉作为供热载体，可满足生产需求。该项组合结晶工艺技术成熟，在多个煤矿矿井水处理中已有成功应用案例，实际运行稳定、可靠、分盐效果良好且运行费用相对较低，措施可行。

(5)矿井水处理可行技术对照分析

经对照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120—2020）附录A采矿类排污单位废水类别，本项目矿井水处理方案中所用工艺技术均为废水污染防治可行技术，对照分析见表7.6-13。

表7.6-13 废水污染防治可行技术参考表

废水类别	可行技术	本项目采用处理技术	是否为可行技术
采矿类排污单位废水	物化处理：隔油、气浮、沉淀、混凝、过滤、中和、高级氧化、吸附、消毒、膜过滤、离子交换、电渗析。	预处理：高密沉淀池+多介质过滤器；气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池深度处理：超滤、三级反渗透、离子交换法、蒸发结晶等	是
	生化处理：水解酸化、厌氧、好氧、缺氧好氧（A/O）、厌氧缺氧好氧（A2/O）、序批式活性污泥（SBR）、氧化沟、曝气生物滤池（BAF）、生物接触氧化、移动生物床反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）。	不涉及	/

综上所述，本项目扩建达产后矿井水处理站所采用的各项废水处理技术均为可行工艺技术，各工段处理效率能够满足设计要求。经处理后的矿井水能够达到相应用水指标要求，通过分质利用，最终全部实现综合利用，无外排，处理工艺总体技术可行、经济合理。

7.7 初期雨水收集及处理

本次扩建达产后，矿井新建南部风井场地主要布设进风斜井和回风斜井，作为13采区和后续23采区通风设施；现有东南部工业场地主要用于14采区和后续24采区通风、行人及材料运输。上述场地地面均不涉及煤炭加工活动，雨水成分简单、污染物含量少，主要为悬浮物，随地形散排场外。

矿井主工业场地及运煤道路沿线现有有效容积为 600m³、300m³ 的雨水收集池各 1 座，分别位于运煤道路北侧 K0+25m 处的排洪口附近和南侧 K0+355m 处，均采用钢筋混凝土结构。根据矿井排水设计方案，主工业场地内初期雨水经管网汇流后进入运煤道路北侧雨水收集池，后续限流排入矿井水处理站集中处理后综合利用；运煤道路沿线雨水则汇至运煤道路南侧雨水收集池，经沉淀后用于道路抑尘。

7.8 小结

通过以上分析可知，本项目扩能达产后，矿井正常生产期间的废污水类别基本不变，主要为矿井涌水、工业场地生活污水和煤炭洗选期间产生的煤泥水。其中，煤泥水经处理后闭路循环，不外排；工业场地生活污水产生量为 445.33m³/d，经主工业场地内 1 套现有的 30m³/h（720m³/d）生活污水处理系统采用生物接触氧化法处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后用于场区绿化、场区及道路抑尘、临时排矸场抑尘等，不外排；矿井水量约 18312m³/d，经现有矿井水处理站及扩建后的深度处理系统采用“预处理+三级反渗透+MVR 蒸发结晶系统”联合处理至预处理出水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），深度处理产品水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值后，通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、宁夏圣友德实业有限公司、国土绿化等途径全部综合利用，不外排。

综上所述，本项目扩建达产后的矿井水和工业场地生活污水全部能够实现综合利用，无废水排入外环境，不会对区域地表水环境产生影响。地表水环境影响评价自查情况见表 7.7-1。

严禁复制

表7.7-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放□；间接排放□；其他☑		水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH值☑；热污染□；富营养化□；其他☑		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级A□；三级B☑		一级□；二级□；三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期☑；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季☑；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量40%以下□；开发量40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□		水行政主管部门□；补充监测□；其他□
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期☑；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季☑；秋季□；冬季□	（水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群）	监测断面或点位个数（2）个
现状评价	评价范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km²		
	评价因子	（水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类☑；Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（Ⅳ类）		
	评价时期	丰水期☑；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季☑；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□		达标区□ 不达标区□

		流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价☑			
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2			
	预测因子	（/）			
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□			
	预测背景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□			
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求☑ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑			
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）		（/）	（/）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m^3/s；鱼类繁殖期（/）m^3/s；其他（/）m^3/s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m			
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他☑			
	监测计划		环境质量	污染源	
		监测方式	手动□；自动□；无监测☑	手动☑；自动☑；无监测□	
		监测点位	（/）	（生活污水处理站出口、矿井水处理站出口）	
		监测因子	（/）	（生活污水处理站：pH值、COD、BOD_5、SS、氨氮；矿井水处理站：pH值、SS、COD、氨氮、石油类、总硬度、溶解性总固体、氟化物）	
	污染物排放清单	□			
评价结论		可以接受☑；不可以接受□			
注："□"为勾选项，可打√；"（）"为内容填写项；"备注"为其他补充内容。					

严禁复制

8 大气环境影响评价

8.1 大气污染源现状调查

根据工程分析结论，本项目大气污染源主要为煤炭开采、输送、储存、筛分、破碎、洗选等环节产生的粉尘，以及煤矸石充填系统粉尘、临时排矸场扬尘、南部风井场地灌浆站粉尘、道路扬尘等。

其中，井下掘进过程中均采取抑尘措施；原煤输送、转载采用全封闭输送方式，储存设施利用现有全密闭筒仓；原煤破碎、筛分及块精煤破碎设施均布置在封闭车间内，并采用布袋取除尘及喷雾降尘措施；智能干选系统粉尘密闭收集后经高效滤筒除尘器处理；煤矸石充填系统采取全封闭输送及粉料储存方式、设置动力除尘设备及布袋除尘器等进行粉尘排放抑制；临时排矸场设置围挡设施，落实覆土碾压、洒水抑尘措施；南部风井场地灌浆站内矸石粉料采用密闭储罐储存，投料环节采取抑尘措施；矿井工业场地内部道路及外运道路全部硬化且定期进行洒水抑尘；运输车辆限载限速，装满物料后加盖篷布等措施来控制装卸、运输扬尘。在采取科学、合理的扬尘治理措施情况下，矿井运营期排放的污染物量较少。

8.2 环境空气质量现状监测与评价

8.2.1 区域环境质量达标区判定

本项目位于银川市灵武市，本次评价采用宁夏回族自治区生态环境厅发布的《2023 年宁夏生态环境质量状况》（2024 年 1 月）中 2023 年银川市环境空气质量统计数据，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中环境质量数据来源要求；具体见表 8.2-1。

表 8.2-1 2023 年银川市环境空气质量评价表

污染物	年度评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
PM_{10}	年平均浓度	μg/m³	91	70	130.00%	超标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	μg/m³	35	35	100.00%	达标
SO_2	年平均浓度	μg/m³	14	60	23.33%	达标
NO_2	年平均浓度	μg/m³	33	40	82.50%	达标
O_3	日最大8h 滑动平均质量浓度第90百分位数	μg/m³	162	160	101.25%	超标
CO	24小时平均质量浓度	mg/m³	1.4	4.0	35.00%	达标

污染物	年度评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
	第95百分位数					

由表 8.2-1 可知，银川市 2023 年 $PM_{2.5}$、SO_2、NO_2年平均浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求；PM_{10}、O_3日最大 8h 滑动平均质量浓度第 90 百分位数均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求。因此，银川市属于不达标区。

8.2.2 其他因子环境空气质量现状监测

本次环评期间委托宁夏创安环境监测有限公司对本项目区域大气环境质量现状进行了现场监测。

1、监测点位

监测点位详见表 8.2-2；监测点位见图 6.3-1。

表 8.2-2 大气环境质量现状监测布点一览表

点位编号	监测位置	地理坐标	
		E（°）	N（°）
A1	矿井工业场地西北侧 0.55km	106.672580	37.737349
A2	矿井工业场地东南侧 1km	106.698705	37.734963
A3	13 采区工业场地东南侧 0.8km	106.711867	37.708521
A4	14 采区工业场地东南侧 0.8km	106.733057	37.700350

2、监测项目、频次

监测项目：TSP。同步记录监测期间气温、气压、风向、风速、湿度等常规气象参数

监测频率：连续监测 7 天，获得日均浓度值，日均浓度每天连续监测 24 个小时。

3、监测单位、时间

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司

监测时间：2024 年 5 月 25 日～5 月 31 日

4、监测分析方法、仪器

本项目环境空气现状监测分析方法、仪器见附件中监测报告。

5、监测结果

严禁复制

(1)监测期间气象条件

本项目监测期间气象条件见附件中监测报告。

(2)监测结果

本项目 TSP 监测结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 TSP 监测结果一览表

监测点位	单位	监测日均值	标准限值	达标情况
矿井工业场地西北侧 0.55km	μg/m³	211~270	300	达标
矿井工业场地东南侧 1km	μg/m³	224~280	300	达标
13 采区工业场地东南侧 0.8km	μg/m³	212~292	300	达标
14 采区工业场地东南侧 0.8km	μg/m³	207~293	300	达标

由表 8.2-3 可知，各监测点位 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的要求。

8.3 建设期大气环境影响及防治措施

8.3.1 建设期大气环境影响因素分析

本项目建设期主要新建 1 座南部风井场地，布设 2 条斜井，并配套空压、制氮站、灌浆站及供热、供电等公辅工程；同时，对主工业场地进行扩建，主要建设内容包括新增 1 条缓坡副斜井、2 栋宿舍楼、1 套煤矸石井下充填系统，扩建矿井生产系统，扩建矿井水处理站处理能力及新增蒸发结晶装置，改造准备车间及新增智能干选系统等。根据项目工程特点、施工工艺特点及区域环境特征分析，本项目建设期大气污染源主要有以下几个方面：

(1)新增及现有用地范围内地面设施建设期间土方开挖、回填、堆积清运及建筑材料装卸、堆放等过程产生的扬尘；

(2)施工场地施工扬尘

(3)施工材料、物资、掘进矸石等运输期间产生的运输道路扬尘；

(4)推土机、挖掘机、运输车辆等燃油机械设备运行释放的尾气。

8.3.2 建设期大气环境影响减缓措施

为使项目在建设期间对周围环境的影响降到最低程度，本次评价结合现状调查与现行环保法规要求针对建设过程提出以下大气污染防治措施要求：

(1)严格落实施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%

2024/10/28 10:00 Document

冲洗、施工现场地面100%硬化、拆除工程100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输等"六个100%"防尘措施，降低施工扬尘对施工场地周围大气环境的影响；

(2)对场地裸露地表进行定期洒水，保持表土湿度，抑制地表扬尘；

(3)加强回填土方和建材堆放场的管理，必要时进行土方表面压实并定期喷水，风速较大时加以遮盖；施工场地、施工道路每天洒水4～5次，并及时清除多余土方和建筑材料弃渣，及时清扫道路、碾压或裸露地表以减少扬尘污染；

(4)矿井建设过程机械设备较多，集中施工时将排放大量的燃油尾气，其污染物主要包括CO、氮氧化物、非甲烷总烃等，建设单位应加强施工机械的使用管理和保养维修，通过采用达到环保排放要求的车辆，提高施工机械使用效率等措施，降低燃油动力机械及运输车辆尾气对环境空气的影响；

(5)散装物料及掘进矸石运输、装卸、堆存等环节采用篷布遮盖，防止物料遗撒造成运输道路沿线扬尘污染；加强对临时性土方调配利用、弃渣运输、处置等过程的监督管理，运土卡车及建筑材料运输车辆应按规定配置防撒漏设备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落，并按指定路线运输，以最大限度降低扬尘对沿线环境空气质量的影响；

(6)施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧；矿井工业场地内不新建施工营地，施工人员食宿利用主工业场地现有设施，不能使用燃油炊具；

(7)避免大风天气进行土方作业，在大风天气应加大洒水量和频率。气象预报5级以上大风或重度污染天气时，应停止土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工活动，并做好作业面覆盖工作；

(8)工程完工后，应及时清理和平整场地，对临时用地进行使用功能及植被恢复；按照设计规范要求开展地面绿化工作，当年不能绿化的，在主体工程完工后尽快对裸露地面采取有效措施，防止扬尘污染及水土流失；

(9)加强对施工场地环境空气影响的管理，逐级落实，层层负责。

综上所述，本项目建设期对区域环境空气质量的影响只是局部的、暂时的，在采取了切实可行的污染防治措施及科学的管理办法后，项目施工将不会对区域大气环境造成较大影响。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 571/709

8.4 运营期大气环境影响预测与评价

根据工程分析，本项目运营期大气污染源主要为煤炭开采、输送、储存、筛分、破碎、洗选等环节产生的粉尘，以及煤矸石充填系统粉尘、临时排矸场扬尘、南部风井场地灌浆站粉尘、道路扬尘等，采取科学、合理的扬尘治理措施情况下，外排粉尘量得到大幅削减。

经本报告 1.5.3 章节判定，本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.1.2 中相关规定，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

8.4.1 污染物排放量核算

结合工程分析章节污染源强核算结果，对本项目运营期大气污染物排放量进行统计、分析，详见表8.4-1至表8.4-3。

表 8.4-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
1	智能干选系统排气筒（DA001）		粉尘（PM_{10}）	5.33	0.16	1.27
2	煤矸石充填系统	筛分破碎车间排气筒（DA002）	粉尘（PM_{10}）	5.00	0.10	0.79
3		细破车间排气筒（DA003）	粉尘（PM_{10}）	5.00	0.10	0.79
有组织排放总计			粉尘（PM_{10}）			2.85
注：本项目废气有组织排放口均为一般排放口，不涉及主要排放口。						

表 8.4-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	厂界浓度限值(mg/m^3)	
（一）矿井主工业场地							
1	G1	输送、转运、储存	颗粒物	原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且配套喷淋抑尘设施	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5	1.0	少量
2	G2	原煤破碎、筛分	颗粒物	筛分车间为全封闭车间，设置收尘设施及喷雾降尘设施			1.12
3	G3	块精煤破碎	颗粒物	块精煤破碎系统位于全封闭车间内，设置收尘设施及喷雾降尘设施			0.13

严禁复制

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	厂界浓度限值(mg/m³)	
4	G7	临时排矸作业	颗粒物	设置围挡设施，落实覆土碾压，洒水抑尘			少量
(二）南部风井场地							
5	G8	灌浆站矸石粉料储存及制浆	颗粒物	矸石粉料采用密闭储罐存储；投料环节采取抑尘措施；原料矸石粉料与水配比为3:1	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5	1.0	少量
(三)场外道路							
6	G9	运输道路路面起尘	颗粒物	运输车辆限载限速、加盖篷布；加强运输道路养护并定期清扫、洒水抑尘，保证路面处于干净、完好状态	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5	1.0	少量
无组织排放总计			颗粒物			--	1.25

表 8.4-3 本项目大气污染物年排放量核算表

污染物	年排放量（t/a）
颗粒物	4.10

8.4.2 大气环境影响分析

本次评价在进行大气环境影响评价等级判定期间，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的估算模型 AERSCREEN 对本次扩建工程移交生产后的主要污染源最大影响程度及影响范围进行了估算分析，估算结果表明：本项目各污染源中主工业场地内原煤破碎、筛分车间无组织排放的粉尘（以 TSP 表征）占标率最大，约为 9.18%，对应最大质量浓度为 82.66μg/m³，出现在污染源下风向 10m 处。

由此可见，本次扩能改造后工业场地内主要污染源所排放的粉尘（或扬尘）1h 最大质量浓度贡献值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求（TSP：900.00μg/m³；PM10：450.00μg/m³），且占标率均小于 10%；加之污染源下风向最大质量浓度出现位置仍未达到工业场地边界，因此矿井运营对区域环境空气质量影响较小，在可接受范围内。

严禁复制

8.5 大气污染物防治措施可行性分析

8.5.1 井下采掘粉尘治理

本项目井下掘进过程中均采取抑尘措施，掘进工作面防尘采用冲洗岩帮、湿式凿岩、风流净化等综合措施；在采煤工作面回风巷、运输巷及装煤点下风向设置风流净化水幕；运输巷内配备洒水器，在煤流的转载、装载处进行洒水降尘。井下掘进对外环境基本无影响。

8.5.2 主工业场地粉尘治理

(1)煤炭输送、转载、储存、筛分、破碎粉尘治理

本项目原煤采用全密闭筒仓储存，原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且设置抑尘设施，但仍会有少量煤尘逸散。针对少量无组织逸散煤尘，采取输煤廊道定期冲洗、卸煤口、转载点设置喷雾洒水设施等抑尘措施，可有效减少浮尘沉积带来的二次污染，从根本上消除了粉尘大量排放的可能性。

结合煤矿项目生产特点及本矿区现有生产经验，本次扩能改造后原煤破碎、筛分仍利用主工业场地内现有设施，考虑到筛分、破碎产尘量较大，筛分机和破碎设备均安装了布袋收尘器，可达到 90%的收尘效率；剩余 10%未被收集的煤尘，进一步通过喷雾降尘和全封闭车间阻隔，以最大化降低筛分破碎作业期间的粉尘排放量。此外，本次扩建工程实施后将新增套 1 智能干选系统，干选后产生的块精煤需进一步破碎至合格粒径，方能输送至产品仓。根据初步设计方案，新增块精煤破碎系统位于全封闭车间内，其破碎粉尘治理措施与原煤筛分、破碎粉尘治理措施相同。

生产实践表明，全封闭作业+喷雾抑尘是煤矿在各产尘点、转载点常用的除尘措施，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 2 可知，封闭式作业环境抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%，理论上综合除尘效率可达到 99.7%以上，满足现行环保要求。

因此，原煤输送、转载、储运、破碎筛分及块精煤破碎等过程中针对无组织逸散粉尘采取全封闭作业+喷雾抑尘措施是可行的。

(2)智能干选系统粉尘治理

本次扩建达产后原煤入洗上、下限分别为200mm、10mm，设计新增1套智能干选系统，采用TDS智能干选机对+50mm大块煤进行智能干选。

TDS智能干选机的特征为：采用智能识别方法，针对不同的煤质特征建立与之相适应的分析模型，通过大数据分析，对煤与矸石进行数字化识别，最终通过智能执行系统将研石排出。根据设计单位提供的技术协议，本次选取的TDS智能干选系统包括给料系统、布料装置、识别装置、执行机构四大主要系统，以及供风系统、除尘系统、电控系统三个辅助系统。与传统的选煤设备相比，采用TDS智能干选系统的主要优势为：分选效果方面，可提高分选精度，进一步降低分选下限，提高煤的热值，并且不产煤泥；在生产运营方面，可简化系统、降低能耗、减少维护、降低人工及经济投入。

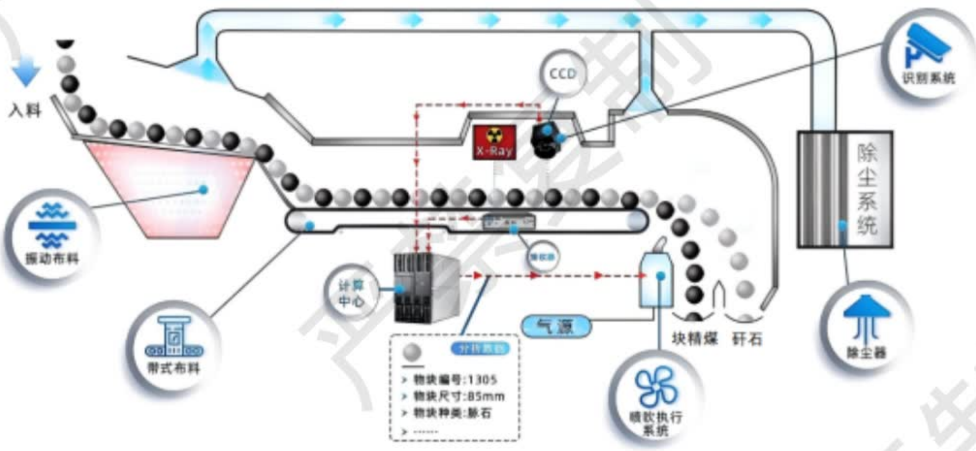


图 8.5-1 TDS智能干选系统运行原理示意图

根据设计方案，本项目TDS智能干选系统配置有1套处理风量30000m³/h、设计除尘效率≥99.5%的滤筒式除尘器，用于回收设备分选时产生的粉尘。除尘器与机头分选室联合布置密闭集尘管道，粉尘汇集至除尘系统集中处理后少量尾气自净气出口排出，最终引至车间顶部20m高排气筒排放。

滤筒式除尘器的工作原理主要基于过滤作用，其结构主要由进风管、排风管、箱体、灰斗、清灰装置、导流装置、气流分流分布板、滤筒及电控装置等组成，具有结构简单、运行平稳可靠、除尘效率高、单个滤芯过滤面积大、安装方式灵活、使用寿命长、滤筒更换方便等特点，目前已广泛应用于各个领域

的粉尘治理。

含尘气体在风机的作用下进入除尘器，通过滤筒的外表面进行过滤。滤筒内部由金属骨架支撑，外部覆盖有高效过滤材料，能够有效捕集气体中的粉尘颗粒。随着粉尘在滤筒表面的积累，逐渐形成粉尘层，可进一步提高过滤效率。当滤筒表面粉尘积累到一定程度时，脉冲清灰系统会自动启动，利用压缩空气对滤筒进行反吹清灰，使滤筒恢复过滤性能，实现除尘器的连续稳定运行。本项目滤筒式除尘器选用高密度聚酯纤维作为过滤材料，能够有效捕集微小粉尘颗粒，对于0.5μm以上的粉尘除尘效率可达99.95%以上，满足现行环保要求。

经计算，本项目智能干选系统运行期间产生的粉尘经滤筒除尘器（设计风量30000m³/h、除尘效率保守按99.5%考虑）处理后，最终排放量约1.27t/a，排放浓度约为5.33mg/m³，能够满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表4中的排放限值要求（排放浓度不超过80mg/m³或设备去除效率>98%），可实现达标排放，表明粉尘治理措施技术可行。

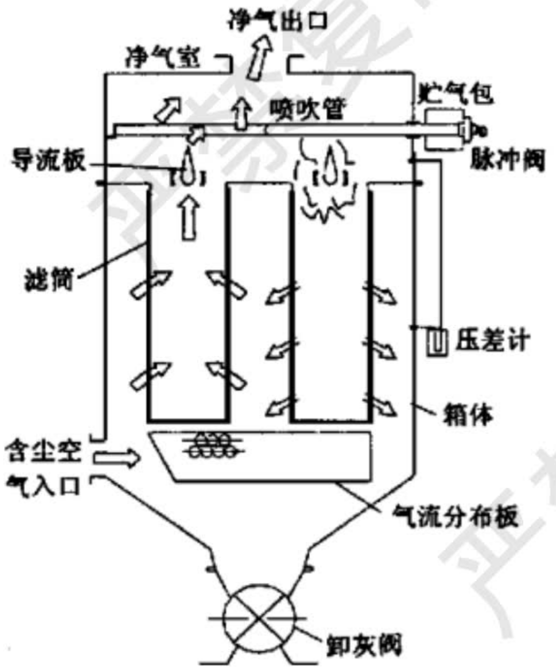


图 8.5-2　滤筒式除尘器工作原理示意图

(3)煤矸石充填系统粉尘

本次新建煤矸石充填站1座，粉煤灰储存、煤矸石输送、转运、堆料以及

成品矸石筛分、破碎等生产环节均会产生一定量的粉尘污染物。

根据本项目初设方案，并结合煤矿已有的运行经验，本次扩建项目达产后，针对煤矸石及充填站内筛分破碎后的成品矸石输送、转运均采用全封闭带式输送方式，料场采取全封闭措施，粉煤灰采用密闭储罐储存，2 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备，以最大程度上降低煤矸石和粉煤灰输送、转运、储存等环节的无组织粉尘逸散量。

本次设计在煤矸石充填系统区设置筛分破碎车间和细破车间各 1 座，用于成品矸石的筛分、破碎。成品矸石主要产生于水洗环节，其自身含水率高，相较原煤筛分、破碎作业而言，其产尘量也会更低，本次设计在筛分破碎车间和细破车间各设置 1 套处理风量为 20000m³/h 的脉冲布袋除尘器，筛分破碎设备运行期间产生的粉尘经脉冲布袋除尘器（除尘效率 99.5%）处理后通过各自车间配套排气筒排放，经计算单个排气筒外排粉尘量约为 0.79t/a、排放浓度为 5.0mg/m³，排放速率为 0.10kg/h，排放浓度和排放速率均能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值要求（排放浓度：12mg/m³；排放速率（H=18m）：4.94kg/h；排放速率（H=23m）：11.03kg/h），均可实现达标排放。

脉冲布袋除尘器是先进水平面的高效率除尘设备，综合了分室反吹及喷吹脉冲清灰各类布袋收尘器的优点，可收集粒径大于 0.3 微米的细粉尘，除尘效率可达到 99.5%以上，具有结构简单、运行稳定、处理效率高、投资少、维护方便等技术优势，既能够改善环境质量，又满足我国现行环保要求。脉冲布袋除尘器工作原理及典型结构示意图如下：

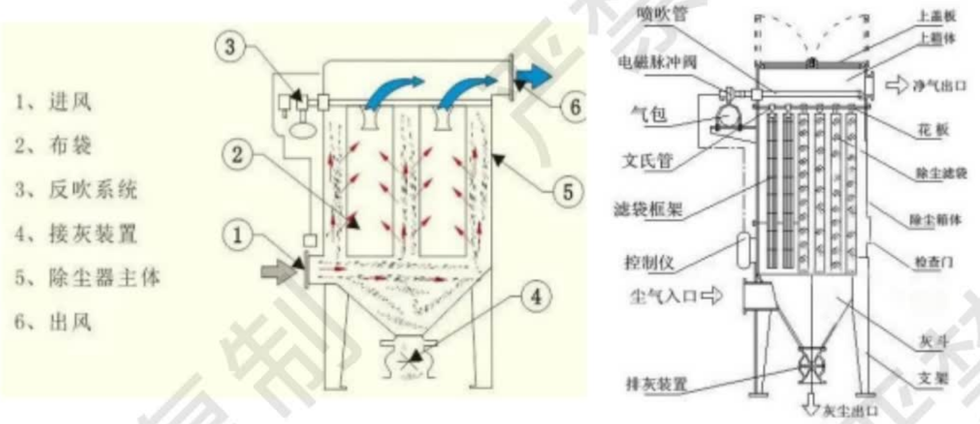


图 8.5-3 脉冲布袋除尘器工作原理及典型结构示意图

脉冲布袋除尘器主要技术优势如下：

①采用分室停风脉冲喷吹清灰技术，克服了常规脉冲除尘器和分室反吹除尘器的缺点，清灰能力强，除尘效率高，排放浓度低，漏风率小，能耗少，钢耗少，占地面积少，运行稳定可靠，经济效益好。适用于冶金、建材、水泥、机械、化工、电力、轻工行业的含尘气体的净化与物料的回收。

②由于采用分室停风脉冲喷吹清灰，喷吹一次就可达到彻底清灰的目的，所以清灰周期延长，降低了清灰能耗，压气耗量可大为降低。同时滤袋与脉冲阀的疲劳程度也相应减低，从而成倍地提高滤袋与阀片的寿命。

③脉冲袋式过滤器使用灵活，处理风量可从每小时几万立方米到几十万立方米，可以直接安装在室内机床附近的一个小单元中，也可以制成大型集尘器。滤袋袋口采用弹性涨圈，密封性能好，牢固可靠。滤袋龙骨采用多角形，减少了袋与龙骨的磨擦，延长了袋的寿命，又便于卸袋。检修换袋可在不停系统风机，系统正常运行条件下分室进行。

④采用上部抽袋方式，换袋时抽出骨架后，脏袋投入箱体下部灰斗，由人孔处取出，改善了换袋操作条件。

⑤箱体采用气密性设计，密封性好，检查门用优良的密封材料，制作过程中以煤油检漏，漏风率很低。

⑥进、出口风道布置紧凑，气流阻力小。

综上所述，煤矸石充填系统中粉煤灰储存采用密闭储罐，无粉尘逸散；煤矸石输送、转载、堆料等产尘单元全部为全封闭作业环境，抑尘效率可达 99%

严禁复制

以上；成品矸石筛分、破碎粉尘经高效的脉冲布袋除尘器处理，除尘效率在99.5%以上，外排粉尘量及排放浓度均较低，可以满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中生产系统有组织废气净化效率及排放浓度限值要求（排放浓度不超过 80mg/m^{3}或设备去除效率>98%）。总体来看，煤矸石充填系统运行期间产生的各种抑尘措施技术可行，经济上可接受。

(4)临时排矸场扬尘治理

矿井掘进矸石不出井，洗选矸石正常情况下通过黄泥灌浆及采空区高位注浆充填方式全部综合利用，临时排矸场仅用于综合利用不畅时的临时暂存。堆存过程中的堆场污染物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，通过利用现有围挡设施，落实覆土碾压，洒水抑尘措施情况下扬尘排放量较小，满足现行环保要求。

(5)主工业场地内其它地面设施粉尘治理

如新建缓坡副斜井井口房、综采设备库、材料库、胶轮车库及保养车间、蒸发装置区等区域采用水力冲洗清扫措施，并定期清扫设备表面、地面的浮尘，及时清除转载点处的浮煤，以减少粉尘来源，降低无组织扬尘排放量及二次产尘污染。

8.5.3 南部风井场地粉尘治理

南部风井场地为本次新建场地，主要布设南部进风斜井和回风斜井两条斜井，配套空压、制氮站、灌浆站及供热、供电等设施。

进风斜井井口房及各公辅工程区采用水力冲洗措施，并定期清扫设备表面、地面浮尘；灌浆站内设置 2座 300m^{3}的矸石粉料储罐，密闭环境下无粉尘产生；浆液制作过程中矸石粉料与水配比为 3:1，投料环节采取抑尘措施，可有效抑制粉尘逸散。

总体来看，南部风井场地内粉尘产生环节相对较少，产尘量较小，在采取了上述治理措施后，可以有效降低无组织粉尘的排放及二次产尘污染。

8.5.4 道路运输扬尘治理

本次扩建达产后，矿井工业场地内部道路及外运道路采取的防尘或降尘措施在扩建前的基础上，进一步提出强化要求，具体如下：

(1)本项目产品煤炭在矿井工业场地内采用全封闭带式输送机走廊运输，并

设置喷雾降尘装置，以减少输送过程中的无组织粉尘逸散量；

(2)矿井工业场地内部道路及外运输道路全部硬化，并加强维护、保养，保证其路面处于完好状态，平整完好的路面可以大大减少汽车尾气和路面颠簸起尘量；

(3)矿区配置2辆洒水车对运输道路进行洒水抑尘，一般在清扫后洒水，抑尘效率能够达90%以上。大量煤矿企业运输道路洒水实践证明，在矿区道路每天洒水抑尘作业3～4次，其扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20～50m范围。因此本工程采取运输道路洒水抑尘措施是可行的，实际实施过程中，道路洒水抑尘应本着"少量、多次"的原则进行，避免洒水过多造成路面泥泞；

(4)矿井运行过程中，在工业场地内煤炭输送全部采用封闭输煤廊道的前提下，建设单位应进一步优化场地内运输结构，积极探索清洁运输方式，提升运输车辆的清洁化水平，逐步采用电动车辆或氢能源驱动车辆替代燃油驱动车辆，减少车辆尾气污染；

(5)加强地销煤运输车辆管理，限载限速，运煤汽车采用绿电重卡倒短及厢式运输的清洁运输方式，最大限度地降低地销煤外运过程中的扬尘污染及车辆尾气对大气环境的影响。

8.5.5 煤炭清洁运输要求

根据国家和政府各部门陆续出台的煤炭清洁运输的相关要求，产品煤采用汽车外运不属于鼓励使用运输方式，矿井煤炭运输方式需朝着清洁运输方向不断改进。

依据本次设计方案，矿井工业场地内的煤炭输送全部采用封闭输煤廊道；井下辅助运输采用无轨胶轮车，其中人员运送及小型设备运输等配置电动车18辆，大型设备运输及检修车用配置柴油车22辆，本次评价建议矿井后续运行过程中在符合生产要求的情况下加大电车比例，柴油车需采用达到国VI标准的柴油，降低污染物排放量，提升井下清洁运输水平。原煤洗选后的产品煤中有3.5Mt/a自矿井主工业场地4665m长运煤皮带输送至银星电厂；3.0Mt/a采用绿电重卡倒短及厢式运输的清洁运输方式协议销售给周边地销用户，用作动力煤或现代煤化工原料煤。目前已签订协议的供煤用户包括永利电厂（1.5Mt/a）、

马莲台电厂（0.5Mt/a）、宁夏宝丰能源集团股份有限公司（0.4Mt/a）、宁夏天元热电联产有限公司（需求0.3Mt/a）、宁夏上峰萌生建材有限公司（需求0.15Mt/a）、宁夏伊品生物科技股份有限公司（需求0.15Mt/a），地销煤运输半径最远约为86.5km。

基于上述运输方案，本项目扩建达产后矿井采用皮带外运、绿电重卡倒短方式可实现煤炭清洁外运协议供煤量为6.50Mt/a，超过本项目产能。此外，根据当前"公转铁"运输政策要求，以及生态环境部关于《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2022〕108号文），本项目扩能达产后，在条件成熟的情况下可进一步加大铁路运输比例，产品煤可由全封闭带式输送机运至银星永利站装车站装火车，再通过石银支线外运至宁东能源化工基地及周边用户。届时，利用石银支线作为保障措施条件下，矿井煤炭清洁运输比例可达到100%。

石银支线为规划中的铁路专用线，其北端接轨于既有宁东铁路宁老线石槽村站，绕避矿界、输电线路、风力发电等，从北向南依次从宁东煤炭储运港、方家庄电厂、银星一井等厂矿企业附近经过，最终在南端接轨于既有银星二井站，线路全长约46.05km，目前尚未开工建设。矿井在后续矿井运行过程中应积极探索清洁运输方式，加强和矿区其他企业沟通，尽快落实铁路专用线建设；优化矿区内、外运输结构，地面运输积极推广使用电动车辆或氢能源驱动的车辆，提升清洁能源车辆比例，加快提升运输车辆清洁化水平，切实减少碳排放和空气污染。

本项目所涉及的清洁运输政策及改进要求具体见表8.5-1。

表 8.5-1 本项目所涉及的煤炭清洁运输政策及改进要求

序号	文件名称	文件内容	本项目及规划情况	改进要求
1	《关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24号）	大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。……新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。	本项目扩建达产后，矿井工业场地内的煤炭输送全部采用封闭输煤廊道；产品煤外售采用皮带外运、绿电重卡倒短方式可实现清洁外运协议供煤量为6.50Mt/a，超过本项目产能，同时利用石银支线作为保障措施条件下，清洁运输比例可达到100%。矿区周边规划建设的石银支线全长约46.05km，从北向南依次从宁东煤炭储运港、方家庄电厂、银星一井等厂矿企业附近经过，并新建煤储港站、方家庄站及银星永利站等。该铁路专用线建成后，本矿区的产品煤可由全封闭带式输送机运至银星永利站装车站装火车，再通过石银支线外运至宁东能源化工基地及周边目标用户。	矿井在后续矿井运行过程中应积极探索清洁运输方式，加强和矿区其他企业沟通，尽快落实铁路专用线建设，铁路专用线建成后结合市场需求可进一步加大铁路运输比例；优化矿区内、外运输结构，地面运输积极推广使用电动车辆或氢能源驱动的车辆，提升清洁能源车辆比例，加快提升运输车辆清洁化水平，切实减少碳排放和空气污染。
2	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）	相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。		
3	《关于印发<深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案>的通知》（环大气〔2022〕68号）《关于印发<宁夏回族自治区深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动实施方案>的通知》（宁环发〔2023〕43号）	火电、钢铁、煤炭、焦化、有色等行业大宗货物清洁方式运输比例达到70%左右。		
4	《关于加强公路煤炭运输环境污染治理工作的通知》（发改基础〔2023〕546号）	新建或迁建煤炭年运量1.50M吨以上的煤矿企业、用煤企业、港口码头和物流园区，原则上要接入铁路专用线或封闭式管道，具备条件的已建企业按照"能接尽接"的原则完善相关设施。新改扩建煤矿应配套相应规模的洗选设施，煤矿内及与洗煤厂之间，原则上不使用柴油货车倒运。		
5	《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评[2023]52号）	煤炭、油气开采类项目还应关注禁采限采、煤矸石、泥浆及污水处置和综合利用、生态修复、甲烷控制及利用、清洁运输等措施及其落实情况。		

严禁复制

8.6 小结

综合前述分析，本项目大气污染源主要为煤炭开采、输送、储存、筛分、破碎、洗选等环节产生的粉尘，以及煤矸石充填系统粉尘、临时排矸场扬尘、南部风井场地灌浆站粉尘、道路扬尘等。其中，井下掘进过程中均采取抑尘措施；原煤输送、转载采用全封闭输送方式，储存设施利用现有全密闭筒仓；原煤破碎、筛分及块精煤破碎设施均布置在封闭车间内，并采用布袋取除尘及喷雾降尘措施；智能干选系统粉尘密闭收集后经高效滤筒除尘器处理；煤矸石充填系统采取全封闭输送及粉料储存方式、设置动力除尘设备及布袋除尘器等进行粉尘排放抑制；临时排矸场设置围挡设施，落实覆土碾压、洒水抑尘措施；南部风井场地灌浆站内矸石粉料采用密闭储罐储存，投料环节采取抑尘措施；矿井工业场地内部道路及外运道路全部硬化且定期进行洒水抑尘；运输车辆限载限速，装满物料后加盖篷布等措施来控制装卸、运输扬尘。

在采取科学、合理的扬尘治理措施，落实清洁运输要求，提升运输车辆的清洁化水平，逐步采用电动车辆或氢能源驱动的车辆替代燃油驱动车辆；在条件成熟的情况下加大铁路运输比例，或采用清洁能源运输车辆替代汽车运输将煤炭产品运往下游用户的情况下，矿井运营期的污染物排放量较少。本次评价对污染物产生量相对较大的智能干选系统、煤矸石充填系统有组织粉尘及原煤破碎筛分车间、块精煤破碎车间等无组织粉尘排放影响进行了估算，结果表明本次扩能改造后，在严格落实各项扬尘治理措施并保证治理效果的情况下，本项目主要污染源排放的粉尘（或扬尘）1小时最大质量浓度贡献值全部能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求，且占标率均小于10%；污染源对工业场地评价范围内环境空气保护目标半个滩村（SW，0.73km）处粉尘污染物1h最大质量浓度贡献值占标率为1.16%，远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。由此可见，本项目扩建达产后矿井正常运营对区域大气环境的影响较小，在可接受范围内。

本项目大气环境影响评价自查情况见表8.6-1。

表8.6-1　　本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级☑	三级□				
	评价范围	边长=50km□	边长 5～50km□	边长=5 km☑				
评价因子	SO_2+NO_x排放量	≥2000t/a□	500～2000t/a□	＜500 t/a☑				
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO） 其他污染物（ TSP ）	包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑					
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D□	其他标准 □			
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑	一类区和二类区□				
	评价基准年	（2022）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑	现状补充监测☑				
	现状评价	达标区□	不达标区☑					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 ☑
	预测范围	边长≥ 50km□	边长 5～50km□	边长 = 5 km☑				
	预测因子	预测因子（PM_{10}、TSP）	包括二次 $PM_{2.5}$ □ 不包括二次 $PM_{2.5}$ ☑					
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑	$C_{本项目}$最大占标率＞100% □					
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大标率＞10% □				
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□	$C_{本项目}$最大标率＞30% □				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（/）h	$C_{非正常}$占标率≤100% □	$C_{非正常}$占标率＞100%□				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标 □	$C_{叠加}$不达标 □					
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% □	k＞-20% □					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、二氧化硫）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测 ☑	无监测□				
	环境质量监测	监测因子：（/）	监测点位数（/）	无监测☑				
评价结论	环境影响	可以接受 ☑　不可以接受 □						
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m						
	污染源年排放量	SO_2:（ ）t/a	NO_x:（ ）t/a	颗粒物：（4.10）t/a	VOC_s:（ ）t/a			
注："□"为勾选项，填"√"；"（ ）"为内容填写项								

严禁复制

9 声环境影响评价

9.1 声环境质量现状监测与评价

经实地调查，矿井井田范围内无学校、医院等声环境敏感目标，矿井工业场地周边 200m 范围内无声环境敏感目标，矿井主工业场地、东南部工业场地属于现状运行工业场地，本次对其场界噪声进行了监测具体见 2.2 节。本次对南部风井场地进行了声环境质量现状监测，具体情况如下：

1、监测点位

本项目声环境质量现状监测点位布设情况见表 9.1-1；监测点位见图 2.2-12。

表 9.1-1 声环境质量现状监测点位布设表

监测点位	编号	地理坐标	
		E（°）	N（°）
13 采区工业场地东侧	S9	106.702767	37.712113
13 采区工业场地南侧	S10	106.701255	37.712171
13 采区工业场地西侧	S11	106.699710	37.710598
13 采区工业场地北侧	S12	106.697673	37.720559

2、监测项目、频次

监测项目：L_{Aeq}。

监测频率：连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次。

3、监测单位、时间

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司

监测时间：2024 年 6 月 24 日、6 月 25 日

4、监测分析方法、仪器

本项目声环境现状监测分析方法、仪器见附件中监测报告。

严禁复制

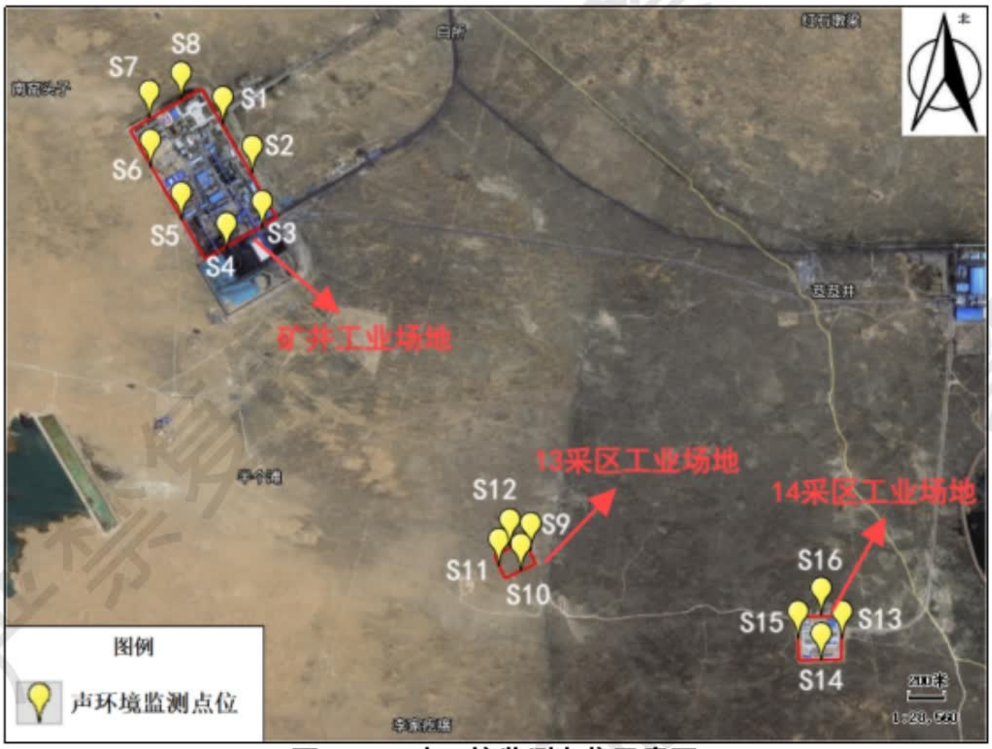


图 9.1-1　声环境监测点位示意图

5、监测结果

监测结果见表 9.1-2。

表 9.1-2　　　　　　　噪声监测结果统计表

监测点位	编号	监测时段	检测结果（dB(A)）		标准限值（dB(A)）	达标情况
			2024 年 6 月 24 日	2024 年 6 月 25 日		
13采区工业场地东侧	S9	昼间	53	54	65	达标
		夜间	47	49	55	达标
13采区工业场地南侧	S10	昼间	51	52	65	达标
		夜间	48	50	55	达标
13采区工业场地西侧	S11	昼间	54	51	65	达标
		夜间	49	50	55	达标
13采区工业场地北侧	S12	昼间	49	46	65	达标
		夜间	45	44	55	达标

由表 9.1-2 可知：矿井工业场地、13 采区工业场地、14 采区工业场地场界昼间噪声值为 45～54dB(A)，夜间噪声值为 41～50dB(A)，均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准限值要求；矿井工业场地场界声环境质量现状较好。

9.2 建设期声环境影响及防治措施

9.2.1 建设期噪声影响分析

矿井扩建过程中涉及的施工机械较多，噪声源复杂且声级各异，声环境影响因素主要为地面工程施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣运输车辆交通噪声，以及为井筒与井巷施工服务的通风机和压风机运行噪声。据实际调查和类比分析，对环境影响较大的是推土机、挖土机、吊车、电锯、振捣机、通风机、压风机等施工机械，类比确定的主要噪声源源强见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期间主要噪声源强度一览表

序号	声源名称	噪声级 dB（A）	备注
1	推土机	73-83	距声源 15m
2	挖掘机	67-77	距声源 15m
3	装载机	80	距声源 15m
4	振捣机	93	距声源 1m
5	电锯	103	距声源 1m
6	吊车	72-73	距声源 15m
7	升降机	78	距声源 1m
8	提升机	88	距声源 1m
9	重型卡车	80-85	距声源 7.5m
10	通风机	92	距声源 1m
11	压风机	95	距声源 1m

本项目建设期施工区域全部位于矿井工业场地范围内，地面设施施工阶段一般为露天作业，无隔声与消声措施，故噪声传播较远，对工业场地周围影响较大，但由于本项目各工业场地周边均无声环境敏感保护目标分布，因此不会出现噪声扰民的现象。总的来看，矿井建设期施工噪声对声环境的不利影响相对较小，并且具有短时性、流动性，将会随着工程的竣工而消失。

9.2.2 建设期噪声影响减缓措施

为降低施工机械对周围声环境的影响，在具体施工的过程中，应采取以下防治措施：

(1)加强声源噪声控制：合理布置施工场地，选用低噪声施工机械及施工方法，如采用静压式打桩机等低噪声施工机械，严格限制或禁止使用冲击式打桩机等高噪声设备，推行混凝土灌注桩和静压桩等低噪音新工艺；加强施工机械

的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大；

(2)合理安排施工进度，尽量缩短场地平整和结构施工时间；施工过程中尽量避免多台设备同时施工，并对闲置不用的设备及时关闭，以减轻施工设备噪声的叠加影响；

(3)运输车辆进入施工现场严禁鸣笛；同时，对施工人员采取劳动防护措施，噪声超过90dB（A）的作业场所要佩戴耳罩等必要的防护用品。

(4)强化噪声环境管理，施工期间须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求以及当地有关建筑施工管理的规定。

9.3 运营期声环境影响预测与评价

9.3.1 噪声源变化情况

(1)主工业场地

矿井主工业场地原有工程主要噪声源为主井井口房及空气加热室、副井井口房及空气加热室、综采设备间、提升机房、筛分车间、选煤厂、风井场地、空压制氮站、生活污水处理站、矿井水处理站、通风机房等，设备噪声源多为固定、连续噪声源。

对比原有工程，本次扩能改造达产后主工业场地内新增噪声源主要分布于缓坡副斜井井口房联合建筑、智能干选系统、煤矸石井下充填系统以及改扩建后的矿井生产系统辅助设施区、矿井水处理站及蒸发结晶装置区，产噪设备主要有破碎机、筛分机、除尘风机、引风机、空压机、制氮机及各类物料泵等；新增宿舍楼、变电站及改造后的准备车间不增加高噪声设备。

(2)南部风井场地

南部风井场地为本次新建场地，主要噪声源为进风斜井井口房、灌浆站、通风机房、空压制氮站及两处供水泵房，产噪设备主要为空压机、制氮机及各类风机、水泵等，全部为固定声源。

(3)东南部工业场地

本次东南部工业场地均利用原有设施，不新增高噪声设备，矿井扩能改造后对该区域声环境的影响较扩建前不发生变化。因此，本次不再重复开展东南部工业场地内的声环境影响预测与评价。

9.3.2 声环境影响预测与评价

9.3.2.1 预测范围、预测点及评价点

本次评价按照扩能改造工程达产后，矿井主工业场地和南部风井场地所有地面设施全部运行状况下的主要噪声源，分场地进行声环境影响预测与分析。

据实地踏勘，本项目矿井主工业场地和南部风井场地周边200m内均无声环境敏感目标分布。因此，将影响声环境影响预测范围定为各工业场地四周厂界1m处，以其场界为预测点和评价点。

9.3.2.2 预测与评价内容

预测和评价本项目投运后矿井主工业场地和南部风井场地场界噪声贡献值，评价其超标和达标情况，并绘制等声级线图。

9.3.2.3 预测基础数据

(1)声源数据

根据调查，本项目噪声源主要分布在矿井主工业场地和南部风井场地内，包括胶带输送机、架空乘人器、提升机、空压机、制氮机、筛分机、破碎机、车床及各类风机、物料泵等室内固定声源，以及通风机房一排风口等室外固定声源，噪声源强在65~105dB(A)之间。各产噪车间均设置隔声门窗，本次评价按照已采取了隔声、消声、基础减振等降噪措施后的设备噪声源强进行各工业场地厂界噪声贡献值预测。主要声源资料，如声源种类、数量、空间位置、声压级、发声持续时间等详见表3.3-6、表3.3-7。

(2)环境数据

气象参数：本项目所处区域的年平均风速和主导风向、年平均气温、年平均相对湿度、大气压强等环境参数见本报告"4.1.4气候、气象"章节。

地形、高差、障碍物及地貌情况：据实地调查结合各工业场地总平面布局来看，项目投运后各声源和预测点之间的地形均较为平坦开阔，无树林、灌木丛等分布，以水泥地面和土质地面为主，不涉及草地和水面。因此，地形高差按0m计；不考虑声源和预测点间障碍物（如建筑物、围墙等）影响。

9.3.2.4 评价标准

严禁复制

各工业场地场界噪声排放均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。

9.3.2.5 预测模式

本项目噪声源有室外和室内两种，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中相关要求，应分别计算：

1、室外声源

本次噪声影响评价选用点源的噪声预测模式，将所有室外噪声源合成后视为一个点噪声源，在声源传播过程中，噪声受到建筑物的吸收和屏蔽，再经过距离衰减和空气吸收后，到达受声点，其预测模式如下：

(1)室外点声源在预测点的倍频带声压级

某个点源在预测点的倍频带声压级：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：L_p（r）—距离声源 r 处的倍频带声压级，dB（A）；

L_p（r_0）—参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB（A）；

r—预测点距离声源的距离，m；

r_0—参考位置距离声源的距离，m；

A_{div}—声波几何发散引起的倍频带衰减，dB;

A_{bar}—屏障引起的倍频带衰减，dB;

A_{atm}—空气吸收引起的倍频带衰减，dB;

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB;

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB;

无指向性点生源几何发散衰减的基本公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

$$A_{div}=20\lg（r/r_0）；$$

空气吸收引起的衰减：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目

严禁复制

所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数；

屏障引起的衰减 A_{bar}：

$$A_{bar}=-10\lg\left[\frac{1}{30+20N_1}+\frac{1}{30+20N_2}+\frac{1}{30+20N_3}\right]$$

(2)声级的计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式：

$$L_{eqg}=10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{Ai}—i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T—预测计算的时间段，s；

t_i—i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

2、室内声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 Lp1 和 Lp2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}—靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

9.3.2.6 预测结果统计与分析

采用三捷噪声预测软件（BREEZE NOISE2.0 版）对本项目噪声影响进行预测。各工业场地场界噪声最大值预测值统计结果见表 9.3-1 及图 9.3-1、图 9.3-2。

表 9.3-1 本项目厂界噪声贡献值预测表

预测区域	预测点类型	预测点名称	相对位置坐标（X,Y）	最大贡献值 dB(A)	噪声排放标准 dB(A)		达标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间
主工业	场界	东场界	650.0、209.1	41.8	65	55	达标	达标
		南场界	226.3、-46.6	39.4			达标	达标

场地		西场界	43.2、186.4	40.1			达标	达标
		北场界	427.9、462.7	42.5			达标	达标
南部风井场地	场界	东场界	90.0、109.1	40.3			达标	达标
		南场界	126.3、46.6	41.2			达标	达标
		西场界	43.2、136.4	38.7			达标	达标
		北场界	127.9、22.7	43.7			达标	达标
备注：本表中各场界最大噪声贡献值的空间相对位置对应（0，0）点为各井工业场地西南角场界。								

根据预测，矿井运营期各工业场地厂界昼间、夜间噪声贡献值预测结果均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值要求，且评价范围无声环境保护目标分布，表明矿井生产对周边声环境影响较小。

9.4 道路噪声影响分析

本次矿井扩能后主要利用现有矿井道路，仅新增南部风井场地至区域既有道路间的210m进场道路。据查，本次新增道路两侧200m范围内无声环境敏感保护目标分布，进出场车辆在采取限速、禁鸣等降噪措施的情况，对道路沿线声环境影响较小。

9.5 运营期声环境污染防治措施

9.5.1 主要噪声污染防治措施

9.5.1.1 工业场地噪声影响控制

本项目扩能后，新增噪声源主要包括破碎机、筛分机、除尘风机、引风机、空压机、制氮机及各类物料泵室内固定声源，以及以及通风机房一排风口等室外固定声源。产噪设备主要分布于主工业场地缓坡副斜井井口房联合建筑、智能干选系统、煤矸石井下充填系统以及改扩建后的矿井生产系统辅助设施区、矿井水处理站及蒸发结晶装置区，以及南部风井场地进风斜井井口房、灌浆站、通风机房、空压制氮站、供水泵房等区域。本次评价在矿井现有降噪措施的基础上，针对上述新增噪声源从以下几方面提出噪声治理措施：

(1)合理布局

矿井在总体布置时已考虑了工业场地内厂房、车间产生高噪声源的特点，

2024/10/28 10:00 Document

工程设计时尽量将辅助建筑和低噪声建筑布置在场地周边，将高噪声设备尽可能远离综合办公、生活区布设。

各种机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外，选型还须考虑产品具备良好的声特性（高效低噪），向设备供应制造厂方提出限制噪声要求，对于噪声较高的设备应与厂方协商提供相配套的降噪设施。

(2)通风机噪声控制

通风机房内通风机单机声级在105dB(A)左右，建议在风机口上加设消声器，也可配套安装阻性消声板，类比周边煤矿实际使用效果，消声设备降噪量可达到13dB(A)以上，同时在采取通风机安装消声器、通风机房墙面敷设吸声结构、安装隔声门窗后，整体降噪效果可达30dB(A)以上，能够确保通风机房外噪声值不大于75dB(A)。

(3)泵房噪声防治

控制范围包括使用的各种型号的清水泵、污水泵、煤泥泵、介质泵等。治理时首先考虑建筑结构，水泵间单独隔开封闭并在室内吊装吸声体，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，同时泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器，降低管道和基础产生的固体传声；电机根据型号结构不同，考虑设隔声罩。

(4)空压机房、制氮间噪声防治

空压机房和制氮间均采取厂房封闭措施，对空压机、制氮机等设备进行基础减振，设备间采用软连接，门、窗选用隔声结构等。

(5)带式输送机栈桥噪声控制

为降低架空栈桥噪声影响，建议对新增带式输送机栈桥采用廊道密闭结构，基础做减振处理；走廊底板、顶板及两侧板夹装岩棉；窗户采用双层中空隔声玻璃，达到强化降噪效果的目的。

(6)筛分机、破碎机等噪声控制

对新增筛分机、破碎机、皮带运输机头等部位因生产工艺要求在设备上无法采取吸声、消音处理的设施，应全部设置在车间内，并对建筑围护的外门、外窗选用隔声门窗；

在操作人员较多的场所设置集中隔声控制室，流动值班工作人员佩戴耳塞

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 593/709

或耳罩，以减低机械设备运行噪声对工作人员的影响。

(7)绿化降噪

进一步加强矿井工业场地绿化，在场界四周、高噪声车间周围、场内道路两侧等区域种植适宜于当地气候和土壤的灌木、乔木和绿化林带，在办公区周边布置花坛、种植低矮灌丛、草坪等，美化环境的同时，也能起到阻挡噪声传播和吸声的作用。

9.5.1.2 场外道路噪声影响控制

矿井在运行过程中，运输车辆应避免超载、超速，并定期维护道路路面完好，以降低公路运输噪声，有效避免噪声污染事件的发生。

9.5.2 噪声污染控制效果分析

采取科学、合理的降噪措施后，本项目各工业场地场界噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值要求，且评价范围内无声环境敏感目标分布。因此，本项目采取的噪声污染防治措施可行。

9.6 声环境评价结论

本项目扩能后，新增噪声源主要包括破碎机、筛分机、除尘风机、引风机、空压机、制氮机及各类物料泵等室内固定声源，以及通风机房一排风口等室外固定声源，在采取了隔声、消声、基础减振等降噪措施后，经预测分析，矿井主工业场地和南部风井场地场界昼间、夜间噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中3类标准要求，且各工业场地周边无声环境敏感目标分布，项目运营对区域声环境影响较小。建设单位须做好噪声防治措施的日常检修、维护工作，确保降噪措施有效；运输车辆应避免超载、超速，定期维护道路路面完好，进一步降低公路运输噪声的影响。

本项目声环境影响自查表见表9.6-1。

2024/10/28 10:00 Document

表 9.6-1 本项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级□ 三级☑
	评价范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□
现状评价	环境功能区	0类区□ 1类区□ 2类区□ 3类区☑ 4a类区□ 4b类区□
	评价年度	初期□ 近期☑ 中期□ 远期□
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□
	现状评价	达标百分比 100%
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□
	预测范围	200m□ 大于 200m□ 小于 200m☑
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□
	声环境保护目标处噪声值	达标□ 不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□手动监测☑ 无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（/） 监测点位数（/） 无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□
注："□"为勾选项，可√；"（ ）"为内容填写项。		

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 595/709

10 固体废物环境影响分析

10.1 施工期固体废物的处置

矿井建设期固体废物主要土建工程产生的土石方和建筑垃圾、井巷工程产生的掘进矸石以及施工人员生活垃圾。

⑴建筑垃圾及掘进矸石

矿井地面工程已全部完工，后续持续建成矿井水处理站、瓦斯抽采站和改造地面设施等，工程建设过程中的土石方实现就地平衡，建筑垃圾分类收集，包装物与金属品等外售，其他建筑垃圾送市政部门指定区域处置。本次扩建井巷工程为新凿 3 条井筒及新增 13 采区，13 采区投产时（12 煤 1 个面），总工程量为 26975m，其中煤巷 13986m，岩巷 12989m；掘进总体积 514143m^3，其中岩巷 317885m^3、煤巷 196258m^3。矿井井巷工程煤巷以回收煤炭资源为主，岩巷掘进过程中岩土优先用于南部风井场地及主工业场地新增用地的场地平整，9.26 万 m^{3}不能利用部分送临时排矸场暂存利用，临时排矸场剩余容量约 100 万 m^3，掘进岩土依托临时排矸场暂存利用具有可行性。

⑵生活垃圾

施工期间工人数预计为 200 人/d，生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计算，则建设期生活垃圾的产生量约为 100kg/d，依托矿井工业场地现有垃圾收集设施收集后集中处置，避免随意处置对当地环境带来影响，最大限度地减少对环境的影响。

综上所述，本项目施工过程中通过加强管理，采取有效的治理措施，施工期间的固体废物对周围环境的影响较小。

10.2 运营期固体废物排放及处置措施分析

10.2.1 矸石一般固废类别判定

2024 年 9 月，评价单位委托宁夏中科精科检测技术有限公司对银星一井煤矸石浸出毒性开展了检测分析工作。检测单位于 2024 年 9 月 13 日提交了《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目煤矸石浸出毒性检测报告》（宁精环检[1]字第 2024 第 454 号），矸石浸出试验结果见表 10.2-1。

严禁复制

表 10.2-1 煤矸石浸出液分析结果一览表

监测项目	单位	检测结果			GB5083.3-2007	GB8978-1996一级标准
		18$_{上1}$煤矸石	12 煤矸石	18$_{下}$煤矸石		
pH	无量纲	6.1	6.5	6.9	--	6-9
总铜	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	100	0.5
总锌	mg/L	0.114	0.004L	0.004L	100	2.0
总铅	mg/L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	5	1.0
总镉	mg/L	0.00238	0.00005L	0.00005L	1	0.1
总铍	mg/L	0.00344	0.00004L	0.00004L	0.02	0.005
总铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	15	1.5
总钡	mg/L	0.040	0.014	0.009	100	--
总镍	mg/L	0.016	0.007L	0.007L	5	1.0
总银	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	5	0.5
总锰	mg/L	0.456	0.024	0.004L	--	2.0
六价铬	mg/L	＜0.004	＜0.004	＜0.004	5	0.5
总汞	mg/L	0.00010	0.00029	0.00022	0.1	0.05
总砷	mg/L	0.0003L	0.0008	0.0024	5	0.5
总硒	mg/L	0.0004L	0.0008	0.0004L	1	0.1
氟化物	mg/L	0.25	0.45	0.63	100	10
氰化物	mg/L	0.003	0.004	0.004	5	0.5
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	--	1.0
烷基汞 甲基汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	不得检出	不得检出
烷基汞 乙基汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	不得检出	不得检出

注：①当检测结果低于最低检测质量浓度时，以"<最低检测质量浓度"表示；②当检测结果低于方法检出限时，所使用方法为检出限值，并加标志"L"表示。

经对照分析，银星一井煤矸石不在《国家危险废物名录》中，根据表10.2-1可知，银星一井煤矸石浸出液各项指标均远小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，且浸出液各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中关于"固体废物类别判定"的规定，银星一井煤矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。

10.2.2 固废产生情况

本项目运营期固废产生及处置情况见表10.2-2。

表 10.2-2 本项目运营期固体废物产生及处置情况表

序号	名称	属性	产生量（t/a）	废物	废物代码	处置措施及去向

				类别		
1	煤矸石	Ⅰ类一般固废	79.85万	SW04	060-001-S04	掘进矸石不出井；洗选矸石采用高位注浆工艺+地面灌浆方式充填采空区，结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现煤矸石综合利用。
2	选煤厂及矿井水处理站煤泥	一般固废	12.44万	SW07	900-099-S07	经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。
3	生活污水处理污泥	一般固废	7.32	SW90	462-001-S90	经压滤处理后送环卫部门统一处置。
4	废旧膜组及离子交换树脂	一般固废	4.50	SW59	900-009-S59	设备更换厂家直接回收。
5	蒸发结晶系统固废	待鉴别	$NaSO_4$：15.72 NaCl：10.01 杂盐：2.86	/	/	硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置
6	废液压油	危险废物	16.60	HW08	900-218-08	暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。
7	废润滑油	危险废物		HW08	900-214-08	
8	废包装桶	危险废物	24.78	HW08	900-249-08	
9	废旧电瓶	危险废物	28.50	HW31	900-052-31	
10	生活垃圾	/	113.15	SW64	900-002-S64	各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇市政生活垃圾处理系统统一处置。

10. 2. 3 运营期固体废物处置措施

10.2.3.1 煤矸石处置措施

运行期间矸石包括井下掘进矸石和洗选矸石。

（一）掘进矸石

本项目通过新建井下设矸石充填系统充填掘进石，实现掘进矸石不出井，全部用于充填井下废弃巷道。根据设计方案待13采区建成后，其掘进矸石通过无轨胶轮车运输至11采区1200m石门，再通过副斜井及各中部车场运送至充填点；14采区掘进矸石通过东南部进风斜井及各中部车场运送至充填点。后续按照采区接续顺序落实掘进矸石充填废弃巷道要求。

（二）洗选矸石

严禁复制

根据工程分析，本项目洗选矸石年产生量为 65 万 t/a，灌浆系统消纳矸石量为 23.7 万 t/a，采空区高位注浆充填矸石量为 41.3 万 t/a。

1、采空区高位注浆充填

（1）充填空间符合性分析

本次结合开采接续计划（见表 10.2-3），分时间节点分析充填空间符合性分析。

表 10.2-3 采区开采接续表

采区名称	可采储量(Mt)	采区生产能力(Mt/a)	采区服务年限(a)	采区生产能力及服务年限(a)（10、20、30、40、50、60、70、80）
11 采区	11.2	2.0	4.0	4.0
14 采区	85.22	3.0	21.6	21.6
24 采区	38.9	3.0	9.3	30.9
21 采区	122.66	3.0/6.0	28.9	59.8
13 采区	114.83	3.0	27.3	31.3
23 采区	118.78	3.0	28.3	59.6
深部资源（埋深1000-1200）	89.6	6.0	10.7	70.5
合 计	581.16	6.0	70.5	70.5

从矿井开始改扩建算起，矿井改扩建建设四年内按4.0 Mt/a保证矿井年生产能力，改扩建完成后，按6.0 Mt/a矿井设计年生产能力。

①项目投运——10a 时间段（共 10a）

本项目投产后在采 14、13 采区，11 采区已基本回采结束，其采空区可消纳矸石。

根据 3.2.7.2 章节分析，11 采区可采煤层共 9 层，设计考虑以较厚煤层采空区作为主要充填空间，11 采区较厚煤层有 3 煤、12 煤（含 13 煤）、18 上1 煤，采空区面积分别约为 0.9km²、2.9km²、3.0km²，则上述煤层采空区可充填矸石量约 62 万 t、237 万 t 和 191 万 t，合计 491 万 t，按 41.3 万 t/a（即本项目拟充填矸石量）充填能力，则预估可充填年限 11.9a，大于 10a，可满足充填需求。

②10a——31.3a 时间段（共 21.3a）

10a——31.3a 时间段，共 21.3a，需充填矸石量为 880 万 t（41.3 万 t/a×21.7a）。

10a——31.3a 时间段，共 21.3a，拟充填采区为 14 采区、13 采区采空区，期间采空区可充填量为 1866 万 t（581 万 t+1285 万 t），大于需充填矸石量（880 万 t），能够满足矸石充填需求。

10a——31.3a 期间采空区可充填量计算过程如下：

A. 10a 时 14 采区、13 采区已有采空区

10a 时 14 采区、13 采区已有采空区可充填量为 581 万 t，详见下表。

表 10.2-4 10a 时 14 采区、13 采区已有采空区可充填煤矸石量

采区	煤层	工作面					可充填煤矸石量/万t（结合3.2.7.2章节公式计算）
		编号	长度/m	推进长度/m	面积/m²	面积/km²	
14采区	12煤	141207	240	2000	480000	1.37	96
		141209	240	1900	456000		
		141211	240	1800	432000		
	18上煤	1418上01	280	1250	350000	5.42	273
		1418上03	280	2240	627200		
		1418上05	280	2240	627200		
		1418上07	280	2240	627200		
		1418上02	280	1500	420000		
		1418上04	280	1300	364000		
		1418上06	280	3000	840000		
		1418上08	280	3200	896000		
		1418上10	280	2400	672000		
13采区	12煤	131201	300	1250	375000	3.03	212
		131203	245	2240	548800		
		131202	300	2240	672000		
		131204	300	2240	672000		
		131206	300	1500	450000		
		131208	240	1300	312000		
合计							581

B. 10a——31.3a 期间 14 采区、13 采区形成采空区

10a——31.3a 期间 14 采区、13 采区形成采空区可充填量为 1285 万 t，详见下表。

表 10.2-5 10a——31.3a 期间 14 采区、13 采区形成采空区可充填煤矸石量

采区	煤层	工作面					可充填煤矸石量/万t（结合3.2.7.2章节公式计算）
		编号	长度/m	推进长度/m	面积/m²	面积/km²	
14采区	3煤	140303	280	1350	378000	1.83	127
		140305	280	1500	420000		
		140307	280	1900	532000		
		140309	280	1800	504000		
	5煤	140501	280	850	238000	2.93	131
		140503	280	1800	504000		

		140505	280	1900	532000		
		140507	280	1900	532000		
		140509	280	1800	504000		
		140506	280	1350	378000		
		140508	280	850	238000		
	13煤	141301	280	1050	294000	3.78	309
		141303	280	2000	560000		
		141305	280	1900	532000		
		141307	280	1900	532000		
		141309	280	1800	504000		
		141304	280	2800	784000		
		141306	280	1200	336000		
		141308	280	850	238000		
	18煤	141801	280	1150	322000	2.45	103
		141803	280	2000	560000		
		141805	280	1900	532000		
		141807	280	1900	532000		
		141809	280	1800	504000		
13采区	3煤	130301	250	1112	278000	3.54	245
		130303	250	2337	584250		
		130305	250	2231	557750		
		130302	250	3316	829000		
		130304	250	3062	765500		
		130306	250	2092	523000		
	12煤	131201	300	3606	1081800	5.27	370
		131203	245	1852	453740		
		131202	300	3348	1004400		
		131204	300	3122	936600		
		131206	300	3557	1067100		
		131208	240	3029	726960		
合计							1285

③31.3a——59.8a 时间段（共 28.5a）

31.3a——59.8a 时间段，共 28.5a，需充填矸石量为 41.3 万 t/a×28.5a=1177 万 t。

31.3a——59.8a 时间段，共 28.5a，拟充填采区为（A）14 采区及 13 采区剩余采空区、（B）24 采区采空区、（C）在采 21 采区及 23 采区形成采空区，期间采空区可充填量为 3600 万 t（1006 万 t+190 万 t+2404 万 t），大于需充填矸石量（1177 万 t），能够满足矸石充填需求。

31.3a——59.8a 期间采空区可充填量计算过程如下：

A. 31.3a 时 14 采区及 13 采区剩余采空区

根据②分析，31.3a 时 14 采区及 13 采区剩余采空区可充填矸石量为 1006 万 t（1866 万 t−880 万 t）。

B. 24 采区采空区

31.3a 时 24 采区已回采结束，24 采区已有采空区可充填矸石量为 190 万 t，详见下表。

表 10.2-6　　31.3a 时 24 采区已有采空区可充填煤矸石量

采区	煤层	工作面					可充填煤矸石量万 t（结合 3.2.7.2 章节公式计算）
		编号	长度/m	推进长度/m	面积/m²	面积/km²	
23 采区	3 煤	240308	300	830	249000	1.28	88
		240306	300	860	258000		
		240305	300	900	270000		
		240303	300	910	273000		
		240301	300	750	225000		
	12 煤	241204	300	1000	300000	0.67	47
		241202	300	1240	372000		
	13 煤	241304	300	1000	300000	0.67	55
		241302	300	1240	372000		
合计							190

C. 31. 3a——59. 8a 期间 21 采区、23 采区形成采空区

59. 8a 时，21 采区、23 采区均回采结束，21 采区、23 采区形成采空区可充填矸石量为 2404 万 t，详见下表。

表 10.2-7 31.3a—59.8a 期间 21 采区、23 采区形成采空区可充填煤矸石量

采区	煤层	工作面					可充填煤矸石量万 t（结合 3.2.7.2 章节公式计算）
		编号	长度/m	推进长度/m	面积/m²	面积/km²	
21 采区	3 煤	210309	300	5190	1557000	11.84	819
		210307	300	5190	1557000		
		210305	300	5190	1557000		
		210303	300	5190	1557000		
		210301	300	3570	1071000		
		210314	300	1990	597000		
		210312	300	2040	612000		
		210310	300	2210	663000		
		210308	300	2300	690000		
		210306	300	2330	699000		
		210304	300	2280	684000		
		210302	300	1980	594000		
	12 煤	211209	300	1920	576000	7.99	560
		211207	300	3240	972000		
		211205	300	3550	1065000		
		211203	300	3700	1110000		
		211201	300	1300	390000		
		211218	300	960	288000		
		211216	300	1230	369000		
		211214	300	1290	387000		
		211212	300	1335	400500		
		211210	300	1370	411000		
		211208	300	1500	450000		
		211206	300	1430	429000		
		211204	300	2110	633000		

严禁复制

		211202	300	1700	510000		
	13煤	211309	300	1930	579000	6.82	558
		211307	300	3140	942000		
		211305	300	3600	1080000		
		211301	300	1020	306000		
		211318	300	1020	306000		
		211316	300	1240	372000		
		211314	300	1325	397500		
		211312	300	1330	399000		
		211310	300	1390	417000		
		211308	300	1480	444000		
		211306	300	1430	429000		
		211304	300	2110	633000		
		211302	300	1730	519000		
	18煤下	2118下05	300	2000	600000	4.30	216
		2118下03	300	2340	702000		
		2118下01	300	2450	735000		
		2118下06	300	2470	741000		
		2118下04	300	2610	783000		
23采区	3煤	230301	300	4200	1260000	1.61	112
		230303	300	1180	354000		
	12煤	231201	300	3750	1125000	1.13	79
	13煤	231301	300	2420	726000	0.73	59
合计							2404

④59.8a——70.5a 时间段（共 10.7a）

59.8a——70.5a 时间段，共 10.7a，需充填矸石量为 41.3 万 t/a×10.7a=442 万 t。

59.8a——70.5a 时间段，共 10.7a，根据③分析，59.8a 时已回采结束采区的剩余采空区可充填矸石量为 2423 万 t（3600 万 t-1177 万 t），大于需充填矸石量（442 万 t），能够满足矸石充填需求。

⑤小结

综上，以 11 采区采空区作为起始充填区，以后续采区开采形成采空区作为接续充填区，在运营期各个开采阶段，矿井井下煤矸石可充填空间满足地面洗选矸石井下充填需求。

（2）充填技术可行性分析

考虑到本矿充填量较大，通常可选择的充填方案有巷道干式/胶结充填、综合机械化工作面固体/膏体充填、离层充填、采空区注浆充填等，现就矸石充填方式进行比较分析。

①巷道干式/胶结充填

巷道干式/胶结充填技术主要是针对我国部分煤矿井下矸石产量大或“三下”煤损失严重而研发的“充填巷道置换煤柱技术”。该技术是以矿井生产过程中所产生的矸石等材料作为充填物料，通过在工业广场保护煤柱、大巷保护煤柱、三角煤以及“三下”压煤中布置充填巷，在充填巷道掘出后利用利用带式输送机、高速动力抛料机或无轨胶轮车、铲车等设备将矸石等物料填充于充填巷内或者通过矸石浆液胶结后填充于充填巷内，从而达到置换煤炭资源、控制地表沉陷、处理固体废弃物、减少环境污染的目的。采用干式充填需掘进矸石运输皮带巷，配备矸石运输皮带及抛矸机，充填系统投资更高，且会存在煤柱损失。采用胶结充填需要用到胶结料，运营成本增加，但减沉降沉的效果较好。

根据矿井年产矸石量，每年需要掘进巷道长度 L 为：

$$L=\frac{Q}{\rho\times S\times\eta_1\times\eta_2}\times10^6$$

式中：Q—年充填矸石量，0.8Mt/a；

ρ—胶结材料容重，1.8t/m³；

S—巷道断面积，20m²；

η1—矸石占胶结材料的质量分数，取 0.6。

η2—充填率，取 0.9。

根据上式计算，每年需要掘进巷道为 41.1km，平均月进尺为 3.43km，煤巷掘进速度约为 300m/月，需要额外配备 11 支掘进队伍。增加掘进成本。同时，矿井在通风和安全管理方面难度增加。

②综合机械化工作面固体/膏体充填

综合机械化工作面固体/膏体充填需要在现有生产的基础之上选择一个专门用来充填的工作面。优点是充填能力大，且具有较好的减沉效果。缺点是对生产能力造成较大影响，若将原设计工作面变为充填工作面，矿井投产时产能难以达到设计产能。此外，需配备专门的充填液压支架及辅助设备，充填的初期投入以及运营成本均较高。易于造成矿井采掘关系失调，影响矿井其他常规工

作面的正常接续。综上，综合机械化工作面固体/膏体充填方式不适用于本矿井。

③利用灌浆系统充填

本矿井煤层为容易自燃煤层，扩建投产后，在13、14采区均设有灌浆系统，可利用灌浆系统消纳矸石。优点为可避免重复投资，缺点为需在灌浆系统中加入破碎、筛分设备，灌浆系统消纳矸石量较小，无法消纳全部洗选矸石，对井下生产有一定影响。因此，利用灌浆系统消纳矸石可适用于本矿井，但由于其消纳矸石量有限，因此还需与其他充填方法并用。

④采空区注浆充填

在非充分采动阶段，采场覆岩“O”形圈空间结构高度随工作面推进总体上呈线性发展，空间结构高度约为已采空区短边跨度的一半。但这一发展规律是有条件的，因为事实上空间结构高度是受工作面宽度所控制的，一定宽度工作面的空间结构高度发展具有极大值，在空间结构高度发展到其相应的极大值之前受工作面推进长度所控制，空间结构高度约为工作面推进长度的一半，当达到采空区短边相应的极大值以后，采场覆岩“O”形空间结构高度演化不再随工作面推进向上发展，而受采空区短边跨度所控制，即在采空区“见方”之前，空间结构高度随工作面推进而增大，当采空区“见方”后空间结构高度发展到该工作面宽度条件下的最大高度，如图所示。

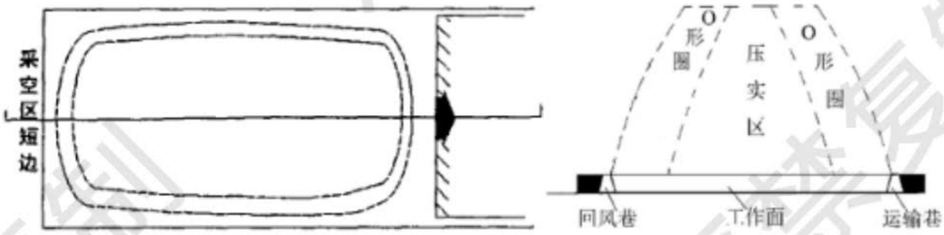


图 10.2-1 采场覆岩“O”形圈空间示意图

采空区注浆充填作为有别于传统的固体充填、膏体充填，该技术专为处理矸石而生，充填材料与膏体相类似具备显著的流动特性，管路泵送高效清洁，能力可控，充填空间为已形成采空区，无需配备充填工作面，投资成本低。注浆充填具有料浆流动性好、密实度高、泌水率低等优势。

本矿井扩建投产后，11采区已基本回采结束，矿井存在大量已采采空区，可以大量吸纳矸石。

⑤充填工艺比选

表 10.2-8 充填工艺比较一览表

项目	巷道干式/胶结充填	综合机械化工作面固体充填充填	综合机械化工作面膏体充填	采空区注浆充填
优点	不作为正规工作面，可一定程度提高产量；岩层控制效果好。	系统处理能大；采空区密实度高，岩层控制效果好。	系统处理能大；采空区密实度高，岩层控制效果好。	系统处理能力大；不影响正常采煤。矿井扩建投产后，11采区已基本回采结束，矿井存在大量已采采空区
缺点	干式充填需要留设煤柱，资源采出率较低。胶结充填系统相对复杂，掘进量增加，系统投资较高。	前期投资大；充填工艺复杂，且须与采煤工艺匹配，对生产能力影响大；后期运营成本大。	前期投资大；充填工艺复杂，且须与采煤工艺匹配，对生产能力影响大；后期运营成本大。	运行成本受钻孔数量影响；工艺要求较高。
结论	不适宜	不适宜	不适宜	推荐方案

结合以上工艺比较，本项目推荐采用采空区注浆+防灭火灌浆解决本矿井矸石排放的难题。该充填工艺具有以下优势：

（1）工艺简单、安全可靠：浆体充填技术的系统布置和工艺流程相对简单、可靠，避免了工艺复杂的系统布置易引起的浆体堵管事故。

（2）系统独立、目标单一：浆体充填技术以处理固体废弃物为目标，其系统布置与井下生产系统相互独立，不影响矿井正常生产及接续计划。

（3）高能低耗：浆体充填技术具有处理固废能力大、效率高和成本低的优势，可满足现代化大型矿井的固废处理需求。

（4）实现自动化或智能化控制：浆体充填技术可实现自动化或智能化控制，降低劳动强度，减少作业人员数量。

本矿井洗煤厂位于主工业场地内，紧邻11采区，本矿井扩建投产后，11采区已基本回采结束，11采区内存在大量已采采空区，可以消纳矸石，11采区已采采空区作为矸石充填区域是合适的，同时由于11采区采空区为已采采空区，故无法实施低位注浆充填和邻位钻孔注浆充填，故虑采用高位注浆充填方

式。高位充填是在采空区上方地表打孔，通过管路把浆体输送到采空区上方，这种充填方法的优点是能够极大程度上利用采空区空间。

综上分析，在比选多种煤矸石井下充填工艺后，选择采空区高位注浆充填采空区的工艺在技术方面是可行的。

（3）高位注浆充填环境经济效益核算

根据《银星一井矸石充填系统方案设计说明书》，充填系统建设项目总投资 7903.93 万元，其中：土建工程费 2562.37 万元，设备及工器具购置费用 3610.5 万元，安装工程费 1248.84 万元，工程建设其他费 403.96 万元，基本预备费 78.26 万元。详见表 10.2-9。

表 10.2-9 高位注浆充填建设投资估算总表 单位：万元

顺序	工程或费用名称	高位注浆充填建设投资				
		土建工程	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计
1	矸石充填系统	2287.10	2532.04	397.44	/	5216.58
2	安全技术及控制系统	/	427.52	83.54	/	511.06
3	供电系统	100.36	532.23	724.36	/	1356.94
4	室外给排水及供热	118.49	9.22	12.69	/	140.40
5	通风除尘系统	56.42	109.50	30.81	/	196.73
6	工程建设其他费用	/	/	/	403.96	403.96
	小计	2562.37	3610.50	1248.84	403.96	7825.68
7	基本预备费	/	/	/	78.26	78.26
	静态投资合计	2562.37	3610.50	1248.84	482.22	7903.93

该项目在运营期，年煤矸石高位注浆充填总成本为 3607.42 万元，折合每吨煤矸石成本 70.32 元/t。

从经济上看，虽然短期看建设高位注浆充填系统的投资高于直接处理矸石的费用（约 40 元/t），但相较高位注浆充填系统，直接处理矸石占用土地资源、易造成植被破坏、水土流失、淋滤水污染土壤和地下水环境等环境影响。因此采用高位注浆充填充填处置矸石具有较好的环境效益。

（4）工程实例

陕西小保当矿业公司下属小保当一号、二号矿井及选煤厂，小保当一号矿井建设规模 1500 万 t/a，小保当二号煤矿建设规模 1300 万 t/a，配套建设选煤

厂，一二号井联合布置工业场地及洗煤厂。2023年3月，小保当矿业建成了矸石浆体充填系统，年可处理矸石量200万t/a。矸石浆体充填系统主要在采空区地表建设丛式充填井组，采用直井+定向井进行对采空区进行注浆，成功实现了当日产生的煤矸石固废全部充填，运营吨煤矸石处理费约为66元/t。该矸石充填系统的投运，在实现地面矸石无害化处理的同时，具备解决煤矿采空区地表沉陷和保护区域生态环境的重要价值，对推动"绿色矿山"建设具有重要意义。

（5）小结

综上，本项目煤矸石高位注浆充填空间满足矿井及选煤厂煤矸石充填需要，煤矸石高位注浆充填系统与煤矿正常生产系统互不干扰，充填方案技术经济合理，因此本项目煤矸石井下充填采空区是可行的。

2、灌浆充填工艺

（1）灌浆充填能力分析

项目投产后，13和14采区均建有1套灌浆系统。

13采区灌浆量为72m³/h，矸石原料密度取2.1t/m³，灰水比为1:3，灌浆时间为9h/d，则每天消耗180m³矸石粉，约378t，每年消耗12.47万t破碎后的矸石。

14采区灌浆量为65m³/h，矸石原料密度取2.1t/m³，灰水比为1:3，灌浆时间为9h/d，则每天消耗162.5m³矸石粉，约341.25t，每年消耗11.26万t破碎后的矸石。

则13、14采区灌浆系统消纳矸石总量为12.47+11.26=23.7万t/a。

（2）充填技术可行性分析

本项目投产后，在13、14采区均设有灌浆系统，可利用灌浆系统消纳矸石。优点为可避免重复投资，缺点为需在灌浆系统中预先将煤矸石破碎、筛分，灌浆系统消纳矸石量较小。本项目同时采用高位注浆充填工艺，其配有破碎、筛分设备，因此，利用灌浆系统消纳矸石可适用于本矿井，措施可行。

（3）小结

严禁复制

本项目改扩建投产后，13 和 14 采区均配备灌浆系统，能够实现对煤矸石的消纳，灌浆系统的设计合理且具备较好的处理能力，灌浆系统年消纳矸石总量为 23.7 万 t。此外，采用灌浆系统不仅能够减少煤矸石堆积问题，同时避免了重复投资。虽然灌浆系统的消纳量较小，但通过结合高位注浆充填工艺以及与高位注浆系统共用破碎、筛分设备，能够进一步提升矸石的处理能力。因此，灌浆系统的应用措施合理可行，有利于提升矿井的环保水平和资源利用效率。

3、煤矸石其他综合利用途径

（1）煤矸石生态治理

本项目地表沉陷区域存在显著的治理需求，根据地表沉陷预测结果，全井田开采后地表沉陷影响范围约为 5.4km²，最大地表下沉深度达到 11184.5mm。塌陷区预计在开采后将逐步形成，塌陷区的生态修复工作需随之开展。

从政策层面分析，煤矸石用于塌陷区生态治理途径符合《煤矸石综合利用管理办法》（发改委等 10 部门令第 18 号）《煤炭产业政策》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号）《关于"十四五"大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及《宁夏"十四五"一般工业固废综合利用工作方案》等法规、规章和标准要求。

银星煤业公司已有成功的案例，在 2021 年至 2023 年期间，通过两次生态治理项目（生态治理项目一期、生态治理项目二期），成功利用煤矸石进行塌陷区生态恢复，并建立了以每 2-3 年为周期的长期治理机制，确保矿区生态的可持续发展。

综上所述，煤矸石用于沉陷区生态治理的途径在技术上可行，在政策上符合要求，并且已有成功的实践经验，建设单位在优先采用井下充填技术处置煤矸石外，可根据沉陷区治理需求采用煤矸石用于沉陷区生态治理。

（2）建材生产

矿井煤矸石未按照原环评（环评函[2021]86 号）要求用作制砖原料，主要原因 2 积家井矿区总体规划的三期矸石砖厂均未实施，周边砖厂按照国家相关

2024/10/28 10:00 Document

政策要求全部关闭。目前，煤矸石用于建材生产的综合利用途径面临挑战，在当前条件下暂时无法推进，需待未来条件成熟时再行开展此项综合利用途径。

（3）小结

本项目还应严格落实《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》及矿区规划环评要求，积极推动煤矸石的综合利用，结合矿区实际，探索拓展煤矸石在生态（塌陷区）治理、土地复垦、筑路与建材生产等多途径综合利用途径，以减少对周边生态环境的长期影响，实现资源的循环利用和矿区生态的可持续发展。

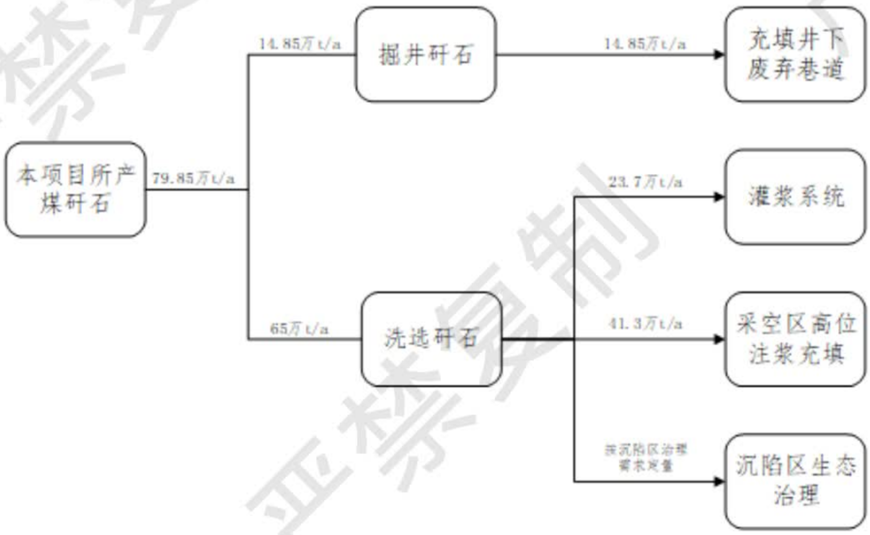


图 10.2-2 本工程运营期煤矸石流向图

4、小结

本项目运行期掘进矸石不出井，通过新建井下设矸石充填系统充填掘进矸石。

本项目运行期，洗选矸石将通过配套建设的洗选矸石充填系统进行处理，采用高位注浆工艺将洗选矸石充填至采空区。同时，结合地面灌浆系统实施灌浆充填，从而实现煤矸石的高效资源化利用。通过分析，采用“高位注浆充填+灌浆充填”相结合的矸石充填方案，不仅技术可行且易于实施，而且从经济角度来看，降低了地面矸石堆存和运输的成本，措施合理可行，具有较好的环境和经济效益。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 610/709

此外，本项目还应严格落实矿区规划环评要求，积极推动煤矸石的综合利用，结合矿区实际，探索拓展煤矸石在建材生产、塌陷区的生态治理与恢复等领域的综合利用方式，以减少对周边生态环境的长期影响，实现资源的循环利用和矿区生态的可持续发展。

本项目矸石综合利用途径与相关法规、政策的符合性分析见表10.2-10。

严禁复制

表 10.2-10 矸石综合利用途径与相关法规、政策的符合性分析

序号	相关法规、政策及规划	政策、法规、规划主要内容及指标	综合利用途径	符合性分析
1	《矸石综合利用管理办法》（发改委等 10 部门令第 18 号）	第十二条：利用矸石进行土地复垦时，应严格按照《土地复垦条例》和国土、环境保护等相关部门出台的有关规定执行，遵守相关技术规范、质量控制标准和环保要求。 第十七条：国家鼓励煤矸石大宗利用和高附加值利用：（一）煤矸石井下充填；（二）煤矸石循环流化床发电和热电联产；（三）煤矸石生产建筑材料；（四）从煤矸石中回收矿产品；（五）煤矸石土地复垦及矸石山生态环境恢复；（六）其他大宗、高附加值利用方式。	运营期掘进矸石不出井；洗选矸石优先用于井下充填，其次可用于生态（塌陷区）治理等途径进行综合利用。	符合
2	《煤炭产业政策》（国家发展和改革委员会公告 2007 年 第 80号）	第四十一条：按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物。鼓励企业利用煤矸石、煤泥、低热值煤发电、供热，利用煤矸石生产建材产品、井下充填、复垦造田和筑路等。		符合
3	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63 号）	(十一)鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石，有效控制地面沉陷、损毁耕地，减少煤矸石排放量。煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求……		符合
4	《关于"十四五"大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）	（六）煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。		符合
5	《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）	14.1 矿山企业应采取有效措施，避免或减少地面沉陷和地表扰动。 14.2 因地制宜采用固体材料、膏体材料、高水材料等安全无害充填材料和充填工艺技术，有效控制地表沉陷，固体、膏体(似膏体)、高水(超高水)材料的充填率应分别达到 70%、85%和 90%以上。 14.3 沉陷区恢复治理应综合考虑景观恢复、生态功能恢复及水土流失控制，根据沉陷区稳定性采用生态环境恢复治理措施，可按照 UDC-TD 相关要求恢复沉陷区的土地用途和生态功能。沉陷区稳定后两年内恢复治理率应达到 60%以上；尚未稳定的沉陷区应采取有效防护措施，防止造成进一步生态破坏和环境污染。		符合
6	关于印发《宁夏"十四五"一般工业固废综合利用工作方案》的通知（宁工信节能发〔2022〕48 号）	(五)煤矸石。加快推动煤矸石土地复垦及矸石山生态环境恢复。以煤矸石高附加值、规模化利用为目标，推广煤矸石在建筑材料、胶结充填等领域的应用，鼓励企业开发生产煤矸石高档保温隔热材料、陶瓷制品等高附加值产品，鼓励大型煤炭企业研发井下充填置换技术，探索煤矸石加工生产超细高岭土、膨润土陶粒、特种硅铝铁合金等高附加值利用途径，鼓励煤矸石规模化外运。 (十三)创新工业固废综合利用模式。在煤炭行业推广"煤矸石井下充填+地面回填+土地复		符合

序号	相关法规、政策及规划	政策、法规、规划主要内容及指标	综合利用途径	符合性分析
		垦"，促进煤矸石减量；在矿山行业建立"梯级回收+生态修复+封存保护"体系，推动绿色矿山建设……		
7	《煤矸石综合利用技术政策要点》（国经贸资源[1999]1005 号）	鼓励利用煤矸石复垦塌陷区，发展种植业，改善生态环境。 煤矸石制水泥推广利用煤矸石为原料，部分或全部代替黏土配制水泥生料，烧制硅酸盐水泥熟料。 推广煤矸石矿井充填技术，采用煤矸石不出井的采煤生产工艺，充填采空区，减少矸石排放量和地表下沉量。		符合
8	《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》（2022 年 7 月）	各新建煤矿在建井初期采用临时排矸场暂存，待矸石充填系统建成后，及时对临时排矸场进行清理处置，禁止长期堆存。其次，洗选矸石填充井下废弃巷道，塌陷区回填治理，剩下无法综合利用的全部返井。此外，国家鼓励对煤矸石进行发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，各井田可因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。		符合
9	《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GBT43934-2024）	9.2.1.1 鼓励对固体废物优先资源化综合利用，并选用合适的固体废物综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏和土地的压占。确实不能利用的可用于回填。 9.2.1.2 煤矿开采主要固体废物为煤矸石和煤泥。对选煤厂洗选出的煤泥应分散排弃，煤泥、煤矸石不应排弃在排土场表层。 9.2.1.3 固体废物综合利用应加强污染预防控制，按照 GB36600 的相关要求执行。 9.2.1.4 煤矸石、煤泥作为复垦修复重构土壤时，土壤环境质量按照 GB 15618 的相关要求执行。		符合
10	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	8.1 第 I类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业：a)粉煤灰可在煤炭开采矿区的采空区中充填或回填；b)煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填；c)尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。 8.2 第II类一般工业固体废物以及不符合 8.1 条充填或回填途径的第 I类一般工业固体废物，其充填或回填活动前应开展环境本底调查，并按照 HJ25.3 等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。充填或回填活动结束后，应根据风险评估结果对可能受到影响的土壤、地表水及地下水开展长期监测，监测频次至少每年 1 次。 8.3 不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。 8.4 一般工业固体废物回填作业结束后应立即实施土地复垦(回填地下的除外)，土地复垦应符合本标准 9.9 条的规定（9.9 贮存场、填埋场封场完成后，可依据当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足 TD/T1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB15618 的要求）。	洗选矸石优先用于井下充填，其次可用于生态（塌陷区）治理等途径进行综合利用，生态治理项目在实施前需落实环评手续，确保煤矸石利用途径合规	符合

10.2.3.2 选煤厂及矿井水处理站煤泥

矿井水处理站污泥主要来自 SS 处理工段，所含成分主要是岩屑、煤屑，其特性与煤泥相似，经压滤脱水后与选煤厂煤泥送银星电厂发电利用。

10.2.3.3 矿井水处理站结晶盐

本项目矿井水属高矿化废水，脱盐处理工艺采用反渗透，反渗透浓水再经蒸发结晶处理，结晶盐（硫酸钠、氯化钠）用作盐化工原料对外销售；蒸发结晶产生的少量杂盐，环评要求对其进行危险特性鉴别，在鉴别前暂按危废进行管理，鉴别后根据鉴别结果管理。

10.2.3.4 生活污水处理污泥及生活垃圾

生活污水站污泥所含成分主要是有机物即 N、C 等，其特性同一般城市污水处理厂污泥，生活污水处理站配套建成污泥压滤设施，经压滤后污泥含水率控制在 60%以下，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中生活污水处理厂污泥入生活垃圾填埋场的含水率规定，定期送生活垃圾填埋场处置；生活垃圾经矿井工业场地垃圾收集设施集中收集后送马家滩镇市政生活垃圾处理系统统一处置。

10.2.3.5 废旧膜组及离子交换树脂

废旧膜组及离子交换树脂定期更换，属于一般固废，厂家回收利用。

10.2.3.6 蒸发结晶工序固废

矿井水处理站蒸发结晶工序固废产生量为 28.59t/a，硫酸钠盐、氯化钠盐、杂盐的产生量分别为 15.72t/a、10.01t/a、2.86t/a，硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐产生后开展固废属性鉴定，暂存过程中按照危险废物管理，杂盐产生后开展固废属性鉴定，按其固废属性外委处置，鉴别前按照危险废物管理，矿井水处理站内新建 1 座 10m² 的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存。

10.2.3.7 危险废物

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，矿井运行期间产生的废液压油、废润滑油、废油桶、废旧电瓶属于危险废物。项目危险废物产生后暂存于

严禁复制

矿井工业场地设有的1间72m²危废暂存间内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。

本次评价要求危险废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）定期检查、维护管理，包括防渗工程、废液堵截及收集设施，危险废物标识、消防及应急资源等有效性及设置情况。并按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）制定危险废物管理计划，申报危险废物有关资料，建立危险废物管理台账。危险废物暂存库运行过程中，对拟入库危废要进行识别，禁止贮存与暂存库设计不相容的危废进入，对符合入库要求的危废要建立出入库台账，并保存至危废出库后至少5年；建立门禁制度，禁止无关人员进入；危废出库转交具有危废处置资质的单位处置时，应严格《危险废物转移管理办法》相关要求。

10.3 固体废物对环境的影响分析

10.3.1 矸石对环境的影响分析

本项目掘进矸石不出井。采用“高位注浆充填+灌浆充填”相结合的矸石充填方案，减少了矸石堆积或直接处置因占地造成的破坏动植物、水土流失等环境影响，并且采用井下充填可有效降低地表沉陷影响。综上，本项目矸石处置方案对环境影响较小。

10.3.2 其他固体废物对环境的影响分析

本项目矿井水站污泥脱水后与选煤厂煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置；生活污水站污泥及生活垃圾送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置；危险废物经现有危废暂存间暂存后全部委托有资质单位处置。

因此，采取上述措施后，本项目所产生的固体废物均能得到妥善处置，不会对区域环境产生不良影响。

10.4 小结

项目运行期井下掘进矸石和洗选矸石用于井下充填。选煤厂及矿井水处理站煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；硫酸钠和氯化钠盐作

为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置，鉴别前按危废进行管理；生活垃圾及生活污水处理站污泥定期送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置；危险废物委托有资质单位集中处置。

综上所述，本项目所产生固废对区域环境的影响较小。

严禁复制

11 土壤环境影响评价

11.1 土壤环境影响识别

本项目为采矿业中的煤炭采选项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录A，项目类别为II类，兼具污染影响与生态影响特征，土壤环境影响识别过程及结果分述如下：

11.1.1 生态影响型影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），生态影响型建设项目土壤环境影响需重点关注酸化、盐化及碱化影响。

银星一井地处毛乌素沙漠西南边缘，井田范围内土壤类型以灰钙土和风沙土为主，区域多年平均蒸发量约为降雨量的6.27~9.32倍，属于土壤盐化、碱化较敏感地区。煤矿开采后会形成地表下沉，根据地表沉陷预测分析，矿区煤炭开采后引起的地表沉陷不会使地表形成积水区，进而不会出现地表沉陷区土壤盐化问题；同时，煤炭开采过程中不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，不会导致土壤酸化或碱化。因此，煤炭开采后的地表沉陷对区域土壤环境影响主要体现为加剧土壤侵蚀，造成土壤流失或肥力降低，影响范围为采煤沉陷区。

11.1.2 污染影响型影响识别

土壤是其他环境要素污染物的最终受体，根据污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。本次评价结合项目工程特征，主要从废水、废气、固体废物等环境要素的污染源及影响途径作为切入点进行土壤污染影响识别。

(1)本项目运行期环境空气污染源及污染物主要为工业场地粉尘、排矸场粉尘及道路扬尘等。在采取科学、合理的扬尘治理措施，落实清洁运输要求的情况下，各产污节点扬尘排放都能够得到有效控制，污染物降落到土壤中的部分对土壤环境影响较小。

(2)本项目运营期废污水主要为矿井涌水、生活污水及煤泥水，经处理达标后全部能够做到综合利用（或循环回用），无废污水排放至外环境，因此矿井正常生产期间不会出现废水地表漫流或垂直入渗对土壤环境的污染影响。

(3)本项目运营期固体废物主要为煤矸石、煤泥、生活污水处理站污泥、废吸附介质（废超滤、反渗透膜、离子交换树脂等）、蒸发结晶工序固废、职工生活垃圾及设备检维修、保养期间产生的各类危险废物。其中，煤矸石全部实现综合利用，其它固体废物妥善处置，不会对区域土壤环境质量构成威胁。

(4)非正常工况下，工业场地内矿井水处理站、生活污水处理站及机修车间、油脂库、危废暂存间等发生泄漏，可能会出现污染物垂直入渗污染。矿井建设过程中对工业场地内各类建构筑物采取分区防渗措施，可有效阻断废水、废液泄漏对场地及周边土壤环境的污染影响途径。

11.2 土壤环境质量现状调查、监测与评价

11.2.1 土壤理化特性调查与分析

本次土壤理化性质调查情况见表11.2-1。

严禁复制

表 11.2-1 **本项目土壤理化特性调查表**

点位名称		T1			T3			T11			T16			T19		
经纬度		E：106.620367°，N：37.823308°			E：106.620367°，N：37.823308°			E：106.620367°，N：37.823308°			E：106.620367°，N：37.823308°			E：106.620367°，N：37.823308°		
层次（cm）		0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	65%	65%	65%	66%	66%	66%	63%	63%	63%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH	8.12	8.13	8.13	8.09	8.10	8.11	8.09	8.10	8.11	8.23	8.24	8.20	8.17	8.16	8.15
	阳离子交换量（mol/kg）	10.86	10.82	10.82	10.87	10.89	10.89	10.90	10.85	10.84	10.79	10.80	10.83	10.82	10.82	10.81
	氧化还原电位（mV）	432	430	428	424	425	426	421	422	420	429	427	428	430	430	430
	饱和导水率（cm/s）	5.6	5.7	5.5	5.9	5.8	5.9	5.5	5.4	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	5.8
	土壤容重（g/cm^3）	1.50	1.48	1.49	1.46	1.47	1.45	1.49	1.46	1.44	1.50	1.51	1.49	1.56	1.55	1.54
	孔隙度(%)	48.22	48.26	48.34	48.52	48.56	48.57	48.49	48.52	48.55	48.60	48.61	48.63	48.36	48.35	48.40

11.2.2 土壤环境质量现状监测与分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）对生态影响型和污染影响型监测布点类型与数量的要求，本次对矿井工业场地内外、13采区工业场地内外、14采区工业场地、井田范围内外的土壤环境进行了现状监测；具体监测内容如下：

(1)监测布点

本次评价共布设23个土壤环境现状调查与监测点，分别位于矿井工业场地、13采区工业场地、14采区工业场地、生态治理项目、井田范围内外，土壤环境质量现状调查监测点信息见表11.2-2，监测点位见图11.2-1。

表 11.2-2　　土壤环境现状调查与监测采样点一览表

编号	采样点位置	地理坐标		采样类型	土地类型	监测因子
		E（°）	N（°）			
T1	扩建水厂	106.684082	37.733023	柱状样	建设用地	8项特征因子，pH、全盐量
T2	储煤场	106.683212	37.729109	柱状样	建设用地	
T3	矿井工业场地中部	106.680192	37.732794	表层样	建设用地	45项基本因子
T4	矿井工业场地办公区	106.678669	37.735970	柱状样	建设用地	8项特征因子，pH、全盐量
T5	矿井工业场地东侧 0.15km	106.682848	37.735557	表层样	农业用地	
T6	矿井工业场地西侧 0.15km	106.672564	37.735579	表层样	农业用地	
T7	临时排矸场	106.682928	37.726084	柱状样	建设用地	
T8	生态治理项目一期	106.690438	37.724206	柱状样	农业用地	
T9	生态治理项目二期	106.688325	37.722237	柱状样	农业用地	
T10	13采区工业场地灌浆站	106.700432	37.711811	柱状样	建设用地	
T11	13采区工业场地场区中央	106.701527	37.711589	柱状样	建设用地	
T12	13采区工业场地化粪池	106.702739	37.711503	柱状样	建设用地	
T13	13采区工业场地南侧	106.700843	37.710634	表层样	建设用地	45项基本因子
T14	13采区工业场地北侧 0.15km	106.701218	37.713764	表层样	农业用地	8项特征因子，pH、全盐量
T15	13采区工业场地南侧 0.15km	106.700821	37.709258	表层样	农业用地	
T16	14采区工业场地	106.722906	37.707536	表层样	建设用地	45项基本因子

编号	采样点位置	地理坐标		采样类型	土地类型	监测因子
		E（°）	N（°）			
T17	西圈塘	106.656195	37.769130	表层样	农业用地	8项特征因子，pH、全盐量
T18	半个滩	106.682673	37.716988	表层样	农业用地	45项基本因子
T19	野麦子塘	106.694990	37.687548	表层样	农业用地	8项特征因子，pH、全盐量
T20	井田南侧1km	106.716362	37.664310	表层样	农业用地	
T21	井田西侧0.5km	106.649800	37.727567	表层样	农业用地	
T22	井田北侧0.9km	106.649972	37.791983	表层样	农业用地	
T23	井田东侧0.6km	106.701985	37.744561	表层样	农业用地	

(2)监测单位、时间

监测单位：宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司、江苏格林勒斯检测科技有限公司

监测时间：2024年6月22日

(3)取样及分析方法

样品采集、样品保存及处理、样品的测定按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中有关规定执行，监测因子的分析方法见附件中监测报告。

(4)土壤质量监测结果及现状评价

土壤质量现状评价结果见表11.2-3~表11.2-6。

严禁复制

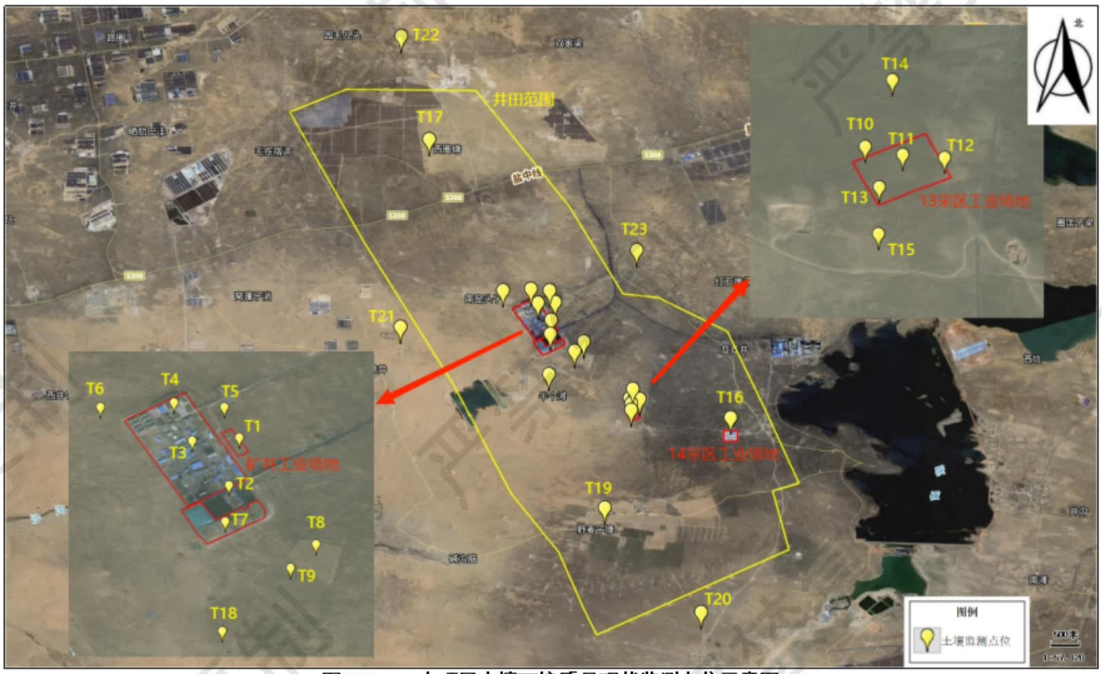


图11.2-1　本项目土壤环境质量现状监测点位示意图

表 11.2-3　本项目土壤环境现状监测结果　单位：mg/kg（pH 无量纲）

监测项目	T1			T2			T4			T5	T6	筛选值
	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样			
pH(无量纲)	7.86	7.83	7.85	8.06	8.19	8.32	8.06	8.02	8.14	7.99	8.31	--
全盐量(g/kg)	1.8	1.3	1.6	2.8	1.7	2.0	1.4	1.0	2.2	1.7	1.8	--
铅	30	31	28	26	25	25	31	27	24	31	27	170
铜	32	31	30	28	27	26	29	28	27	31	30	100
锌	34	32	30	29	28	28	33	31	29	35	30	300
镍	26	25	23	26	26	23	27	26	24	25	25	190
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
镉	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.6
汞	0.0367	0.0369	0.0363	0.0533	0.0527	0.0536	0.0419	0.0411	0.0422	0.0432	0.0440	3.4
砷	12.8	12.6	12.6	16.4	16.1	15.7	15.1	14.8	14.4	16.2	15.0	25

表 11.2-4　本项目土壤环境现状监测结果　单位：mg/kg（pH 无量纲）

监测项目	T7			T8			T9			T10			筛选值
	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	
pH(无量纲)	8.45	8.35	8.48	8.24	8.38	8.27	8.36	8.42	8.39	8.31	8.31	8.41	--
全盐量(g/kg)	1.4	1.6	1.5	2.2	1.1	1.0	0.3	0.6	0.9	0.4	1.0	0.5	--
铅	32	31	27	30	28	28	30	29	27	27	25	25	170
铜	31	30	29	32	31	30	30	29	28	33	32	31	100
锌	33	33	30	33	32	29	28	27	25	30	30	28	300
镍	30	29	23	32	27	27	28	27	26	29	29	24	190
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
镉	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.6
汞	0.0469	0.0461	0.0444	0.0535	0.0519	0.0521	0.0497	0.0493	0.0488	0.0601	0.0595	0.0564	3.4

监测项目	T7			T8			T9			T10			筛选值
	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	
砷	14.8	14.9	15.2	13.3	13.0	12.7	15.9	16.2	15.8	14.0	13.3	13.8	25

表 11.2-5 本项目土壤环境现状监测结果 单位：mg/kg（pH 无量纲）

监测项目	T11			T12			T14	T15	T17	T19	T20	T21	T22	T23	筛选值
	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样									
pH(无量纲)	8.22	8.24	8.23	8.26	8.14	8.16	8.42	8.43	8.24	8.09	8.13	8.21	8.27	8.41	--
全盐量(g/kg)	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	2.3	0.6	1.7	1.4	0.5	0.5	0.4	--
铅	28	27	25	29	28	26	24	23	27	27	28	29	29	28	170
铜	31	30	28	30	29	28	30	31	30	32	30	31	30	32	100
锌	32	31	24	31	28	27	30	33	32	32	29	32	28	30	300
镍	31	28	27	31	29	28	30	30	28	25	28	26	26	27	190
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	--	--	--	--	--	--	5.7
铬	--	--	--	--	--	--	--	--	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	250
镉	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.04	0.06	0.05	0.05	0.6
汞	0.0590	0.0587	0.0582	0.0517	0.0510	0.0526	0.0502	0.0484	0.0432	0.0378	0.0436	0.0477	0.0471	0.0498	3.4
砷	13.4	12.6	12.9	12.5	12.9	13.2	14.3	16.8	14.2	12.0	13.8	12.7	13.3	14.4	25

严禁复制

表 11.2-6　本项目土壤环境现状监测结果　单位：mg/kg（pH 无量纲）

监测项目	T3	T13	T16	T18	筛选值
pH(无量纲)	8.37	8.23	8.31	8.25	--
全盐量(g/kg)	0.5	0.7	0.7	0.6	--
镉	0.10	未检出	未检出	0.02	65
铅	36.6	7.2	8.2	6.2	800
铜	6	4	5	6	18000
镍	8	18	8	5	900
汞	0.071	0.066	0.069	0.066	38
砷	16.1	10.3	10.5	10.2	60
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	37
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	9
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66
顺式 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	596
反式 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	54
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	616
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	10
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	53
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	840
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	4
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	270
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	20
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	28
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	640
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	76

由表11.2-3~表11.2-6可知：本项目建设用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值；农用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值要求；区域土壤环境现状较好。

11.3 建设期土壤环境影响及污染防治措施

本项目施工期土壤环境影响主要表现为新增征地的场地平整、道路修筑、机械设备活动等对用地范围内土壤的扰动及破坏，遇大风、大雨天气可能加剧土壤侵蚀；工业场地内各构筑物建设过程产生的弃渣、生活垃圾、建筑垃圾等堆放若处理不善，随雨水下渗也可能造成的土壤污染。

本次改扩建及新建工程的施工活动主要分布于主工业场地、南部风井场地及其联络道路施工区。评价要求，严格控制施工区域，不得扩大作业面；施工场地设置围挡，采取六个100%防尘措施，可有效缩减土壤扰动面积、降低土壤侵蚀及扬尘污染影响；井巷工程施工过程中的少量涌水及施工人员生活污水、施工废水等进行分质处理后全部回用，无外排；场地平整和施工产生的临时性土石方全部进行就地平衡，无弃方；建筑垃圾和施工人员生活垃圾妥善处置，杜绝出现随意堆弃的情况，以防长期堆放被雨水冲刷造成土壤污染。

在采取以上污染防治及土壤环境保护措施的情况下，可最大限度地降低各类施工活动对本项目所在区域土壤环境的影响。

11.4 运营期土壤环境影响预测与分析

11.4.1 井田开采区土壤盐化预测分析

煤炭开采后，地表沉陷将引起地下水水位抬升，可能造成井田内区域土壤盐化。本次评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录F中的土壤盐化综合评价预测方法进行井田开采区土壤盐化预测。具体方法如下：

根据表11.4-1选取各项影响因素的分值与权重，采用公式F.1计算土壤盐化综合评分值（Sa），并对照表11.4-2得出土壤盐化综合评分预测结果：

$$Sa = \sum_{i=1}^{n} Wx_i \times Ix_i \quad \text{(F.1)}$$

2024/10/28 10:00 Document

式中：n—影响因素指标数目；

Ix_i—影响因素 i 指标评分；

Wx_i—影响因素 i 指标权重。

表 11.4-1 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深(GWD)/(m)	GWD≥2.5	1.5≤GWD＜2.5	1≤GWD＜1.5	GWD＜1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）(EPR)	EPR＜1.2	1.2≤EPR＜2.5	2.5≤EPR＜6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量（SSD）/(g/kg)	SSD＜1	1≤SSD＜2	2≤SSD＜4	SSD≥4	0.15
地下水溶解性总固体(TDS)(g/L)	TDS＜1	1≤TDS＜2	2≤TDS＜5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

表 11.4-2 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值（Sa）	Sa＜1	1≤Sa＜2	2≤Sa＜3	3≤Sa＜4.5	Sa≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

本项目土壤盐化预测分析结果见表 11.4-3。

表 11.4-3 本项目土壤盐化预测、分析表

预测区域	影响因素	取值	分值	权重	综合评分	土壤盐化程度
井田开采区	地下水位埋深(GWD)/(m)	＞2.5m	0	0.35	0	中度盐化
	干燥度（蒸降比值）(EPR)	6.27-9.32（＞6）	6	0.25	1.5	
	土壤本底含盐量（SSD）/(g/kg)	0.3-2.8 (平均值：1.10)	2	0.15	0.3	
	地下水溶解性总固体(TDS)(g/L)	2.062-6.293 (平均值：4.19)	4	0.15	0.6	
	土壤质地	砂土、壤土	4（按壤土计）	0.1	0.4	
土壤盐化综合评分值（）：Sa=2.8，(3≤Sa＜4.5)						

影响因素取值依据如下：

①地下水位埋深及地下水中 TDS 含量：引用本项目地下水环境质量现状监测结果，各监测井水位埋均大于 2.5m；TDS 监测结果为 2.062g/L-6.293g/L、平均值约为 4.19g/L；

②干燥度（即蒸降比）：灵武气象站近 30 年项目区多年平均降水量为 206.2-255.2mm、多年平均蒸发量为 1601.1-1922.5mm，核算得蒸降比值介于 6.27-9.32 之间，大于 6；

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 625/709

③土壤本底含盐量及土壤质地：引用本项目土壤类型调查及土壤环境质量现状监测结果，其中土壤质地按分值较高的壤土考虑；土壤本底含盐量为0.3-2.8g/kg之间，取平均值1.10g/kg。

综上所述，影响土壤盐化的包括地下水水位埋深、干燥度（蒸降比值）、土壤本底含量、地下水溶解性总固体及土壤质地等5个因素。通过资料收集、现状调查及现状监测结果可知，本项目井田开采区地下水位埋深普遍＞2.5m、干燥度＞6、土壤本底含盐量平均值为1.10g/kg、地下水溶解性总固体平均值约为4.19g/L，土壤类型以风沙土、灰钙土为主，根据土壤特性分析，土壤质地主要为砂土、壤土，本次预测按分值较高的壤土考虑。采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录F中的推荐公式计算得土壤盐化综合评分值Sa=2.8，进而判定井田范围内土壤盐化程度为中度盐化。

地表沉陷对土壤的影响主要表现在地表裂缝区，如工作面边缘地带以及采区边缘地带，原土壤类型主要为灰钙土与风沙土，土壤结构多呈粒状结构，轻度裂缝区可自然闭合，中度与重度裂缝区在不同土地利用类型下造成不同影响，在耕地区由于裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤养分含量降低，农作物减产，在林地区可能造成植物根系断裂或植物死亡，土壤有机质含量降低，在草地区土壤影响相对较小。整体来看，地表沉陷不会加剧土壤碱化与盐化，但在局部地段会造成土壤蒸发加剧或地表盐分集聚，土壤养分含量降低。

11.4.2 场地区域土壤污染影响分析

本次评价所涉及的场地区域主要为矿井工业场地。

工业场地内无组织扬尘对场地外土壤环境影响较小，影响土壤环境质量的主要为矿井水处理站、生活污水处理站、危废暂存间、油脂库等可能造成垂直入渗的区域，其污染物主要为pH值、COD、氨氮、悬浮物、铁、锰、盐类等，矿井在建设过程中对上述建构筑物采取硬化和分区防渗措施，正常情况下可阻断废水、废液泄漏进而污染土壤的途径；此外，经对标分析，各类废水中均不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中涉及的重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质。

综合来看，本项目矿井工业场地的运营对土壤环境影响较小。

11.5 运营期土壤环境影响减缓及污染防治措施

严禁复制

11.5.1 井田开采区保护措施

井田开采区土地利用类型以天然牧草地为主，另有少量林地、沙地、耕地、交通用地等，开采过程中应及时结合当地土壤背景及生态植被现状，及时对沉陷区植被进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不降低，减少土壤裸露造成的水土流失与退化；对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦，复垦和补偿的耕地保证数量不减少、用途不改变、质量不降低。

井田塌陷区通过预留保护煤柱、采取保护性开采方式、开展地面生态修复治理等措施，保障农业耕作区生产力，使其种植适宜程度不降低，减小矿井开采对生态环境及土壤环境影响。

11.5.2 工业场地土壤环境保护措施

(1)经核查，矿井工业场地内现有矿井水处理设施、生活污水处理设施、蓄水池、应急水池、油脂库、危废暂存库等均按照设计要求采取了分区防渗措施，满足防渗要求，后续若出现污染源渗漏情况应按照本次评价要求加强防渗措施；对工业场地内涉及改扩建及新建的各构筑物，如新增矿井水处理设区、蒸发结晶装置区、准备车间改造区、智能干选系统设备区、煤矸石井下充填系统设备区、空压机站与制氮站联合建筑区、灌浆站、生产生活水池等可能产生垂直入渗的区域进行分区防渗，避免污染物泄漏污染土壤。分区防渗方案及要求具体见地下水章节；

(2)加强环境管理，确保各类废污水均按要求分类、分质收集进入矿井水处理站、生活污水处理站，避免因废污水不经处理或处理不当而进入土壤环境产生污染影响；

(3)开展相关人员专业培训，制定科学作业规程并严格落实矿井水处理站、生活污水处理站等设施的检查与维护工作，确保矿井工业场地内各污染治理设施稳定、安全运行；同时，通过进出站水量的测量监控各类废污水处理站的渗漏情况，一旦发现渗漏现象，立即检查渗漏源并进行维修；

(4)落实工业场地洒水抑尘措施，避免扬尘造成土壤污染；生活垃圾集中收集后及时清运处置，严禁随意堆放、弃置，避免遇水产生渗滤液而污染土壤。

11.6 矿井开采对基本农田的影响及保护措施

井田开采区土地利用类型以天然牧草地为主，另有少量林地、沙地、耕地、交

通用地等。经对照"三区三线"叠图分析，井田范围内共涉及永久基本农田约80.97hm^2，井田边界至外扩1km范围内不涉及永久基本农田。

根据《基本农田保护条例》（国务院令257号）和《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）中的有关规定：永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。

《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）第八条规定："全国矿产资源规划确定的战略性矿产，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘查和开发利用。""煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于露天方式开采，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。"

本项目采取井工方式开采煤炭，地面设施场地均不占用永久基本农田。相关研究表明，土壤有机质、水分和微生物是决定土壤质量的关键因素，土壤硬度、速效养分和酶类是影响生产力的主要因子。矿井通过采煤地表沉陷方式影响沉陷区土壤理化性质、土壤水分分布进而影响土地生产力等，采煤沉陷区地裂缝造成土壤含水量下降，且裂缝密度和宽度越大、土壤水分损失量越大，从而使土壤中砂性颗粒增多，土壤密度、毛管孔隙度等发生动态变化，将加速土壤侵蚀、氮和磷流失、土壤总碳下降。矿井开采过程中通过合理布设工作面，优化开拓方案，实施掘进矸石井下充填等措施减缓地表沉陷，结合地表岩移观测成果分区域开展日常回填、整地及生态治理等措施减缓地表沉陷影响，减少矿井开采对基本农田生产力的影响，并对造成破坏的区域实施土地复垦和生态补偿、修复措施，加大基本农田区域地表农田水利设施的治理，确保使用功能不受影响，种植的适宜性不降低，保证耕地面积动

2024/10/28 10:00 Document

态平衡，将矿区采煤沉陷对耕地（基本农田）的破坏降至最低。尽可能避免因人为活动或生产活动而造成井田范围内永久基本农田的生物量损失和耕地资源破坏，确保耕地生产力水平不退化。

11.7 跟踪监测及信息公开

(1)监测方案

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相关内容判定，本项目生态影响型和污染影响型土壤环境影响评价等级均为二级。结合导则中相关规定，土壤环境跟踪监测方案见表 11.7-1。

表 11.7-1 本项目土壤环境质量跟踪监测一览表

场地	编号	跟踪监测点位	监测层位	监测因子	监测频次	执行标准
主工业场地	1#	矿井水处理站及生活污水处理站附近	柱状样	pH 值、全盐量+建设用地 45 项基本因子	5 年/1 次	GB36600-2018
	2#	油脂库/危废暂存库附近	柱状样	pH 值、全盐量+建设用地 45 项基本因子	5 年/1 次	GB36600-2018
南部风井场地	3#	灌浆站附近	柱状样	pH 值、全盐量+建设用地 45 项基本因子	5 年/1 次	GB36600-2018
井田开采沉陷区	4#	井田南部（永久基本农田）	表层样	pH 值、全盐量、铅、铜、锌、镍、铬（Cr^{6+}）、镉、汞、砷	5 年/1 次	GB15618-2018
	5#	井田中部（天然牧草地）	表层样	pH 值、全盐量、铅、铜、锌、镍、铬（Cr^{6+}）、镉、汞、砷	5 年/1 次	GB15618-2018
	6#	井田中北部（设施农用地附近）	表层样	pH 值、全盐量、铅、铜、锌、镍、铬（Cr^{6+}）、镉、汞、砷	5 年/1 次	GB15618-2018

(2)监测数据管理

监测结果应形成跟踪监测报告，明确跟踪监测报告编制的责任主体。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向当地环保部门汇报，所有监测因子监测数据应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

(3)信息公开

土壤环境监测结果应进行信息公开，公开方式可选择下一种或者几种：

①公告或者公开发行的信息专刊；

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 629/709

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

11.8 小结

本项目建设用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值，农用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值要求，各监测点位处所有监测指标均未出现超标现象，土壤环境质量现状良好。运营期工业场地内各股废污水经分类、分质处理后全部进行综合利用，不外排；各类固体废物均能够得到妥善处置或综合利用，不随意堆放、弃置；严格落实工业场地分区防渗要求及发生渗漏情形下的补救措施；落实井田开采区相关环境保护与管理措施，可避免造成土壤污染影响，对区域土壤环境的影响较小。

本项目土壤环境影响评价自查表见表 11.8-1。

表 11.8-1 本项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☐；生态影响型☐；两种兼有☑；	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地☑；	土地利用类型图
	占地规模	主工业场地 53.8174hm²；南部风井场地 3.2371hm²	
	敏感目标信息	天然牧草地：井田范围内普遍分布，各工业场地周边0.2km范围内均有分布；永久基本农田：井田南部局部分布	
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直渗入☑；地下水☐；其他☐	
	全部污染物	pH 值、COD、氨氮、悬浮物、铁、锰、总硬度、溶解性总固体、全盐量等	
	特征因子	pH 值、全盐量	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☐；II类☑；III类☐；IV类☐	
	敏感程度	生态影响型：敏感☐；较敏感☑；不敏感☐	井田开采区
		污染影响型：敏感☑；较敏感☐；不敏感☐	工业场地

严禁复制

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">生态影响型：一级☐；二级☑；三级☐</td><td>井田开采区</td></tr>
<tr><td colspan="4">污染影响型：一级☐；二级☑；三级☐</td><td>工业场地</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☐</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特征</td><td colspan="4">见本报告 表 11.2-1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">占地范围按井田边界考虑</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>10</td><td>4</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>9</td><td>0</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m 1.5-3.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">GB36600-2018 与 GB15618-2018 中的全部基本因子以及 pH 值、全盐量</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">与监测因子一致</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☑；GB36600☑；表 D.1☐；表 D.2☐；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各监测点处相关监测指标均能够满足 GB/36600-2018 或 GB15618-2018 中风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">土壤盐化</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☐；附录 F☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响程度（中度盐化）；影响范围（地表沉陷影响区）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">下达结论：a）☑；b）☑；c）☐
不下达结论：a）☐；b）☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">预防措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；
过程防控☑；其他☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">pH 值、全盐量、铅、铜、锌、镍、铬（Cr^{6+}）、镉、汞、砷等</td><td>二级：5 年/1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">监测点位及监测值</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">采取环评提出的措施，影响可接受。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1："☐"为勾选项，可√；"（）"为内容填写项；"备注"为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

严禁复制

12 清洁生产及碳排放分析

12.1 清洁生产分析

根据调查，矿井尚未按照国家相关要求开展清洁生产审核工作，本次对照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》进行项目清洁生产水平分析。

2019 年 8 月 28 日，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，该指标体系将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标，并依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产一般水平。

本项目清洁生产指标与煤炭采选业清洁生产指标要求对照分析见表 12.1-1。

根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算本项目综合评价指数 YI=87.53（＞85），因此判定本项目清洁生产水平为I级，即国际清洁生产领先水平。

表 12.1-1 煤炭行业清洁生产评价指标体系（井工开采）

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	矿井对应清洁生产等级	矿井清洁生产水平对照情况
1	（一）生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例		%	0.08	≥90	≥85	≥80	满足 I级	≥90
2			*煤矿机械化采煤比例		%	0.08	≥95	≥90	≥85	满足 I级	≥95
3			井下煤炭输送工艺及装备		--	0.04	长距离井下至井口带式输送机连续运输（实现集控）；立井采用机车牵引矿车运输	采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输	采用以矿车为主的运输方式	满足 I级	长距离井下至井口带式输送机连续运输
4			井巷支护工艺		--	0.04	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护	大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护。		满足 I级	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护
5			采空区处理（防灾）		--	0.08	对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得较好效果的。(防火、冲击地压)	顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果的。		满足II级	顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果的
6			贮煤设施工艺及装备		--	0.08	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖。		满足 I级	原煤和产品全部采用筒仓储存
7			原煤入选率		%	0.1	100	≥90	≥80	满足 I级	原煤全部入选
8			原煤运输	矿井型选煤厂	--	0.08	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施	满足 I级	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂的贮煤设施
				群矿（中心）选煤厂	--		由铁路专用线将原煤运进选煤厂，采用翻车机的贮	由箱式或自卸式货运汽车将	由汽车加遮苫将原煤运进选	/	/

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	矿井对应清洁生产等级	矿井清洁生产水平对照情况
							煤设施，运煤专用道路必须硬化	原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	煤厂的贮煤设施；运煤专用道路必须硬化		
9			粉尘控制		--	0.1	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	分级筛及相关转载环节设收尘器，带式输送机设喷雾除尘系统	破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统	满足 I级	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施
10			产品的储运方式	精煤、中煤	--	0.06	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢		满足II级	存于封闭的储存设施。汽车公路外运采用全封闭车厢
				煤矸石、煤泥	--	0.06	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢			满足 I级	煤矸石井下充填，地面不设永久矸石山；煤泥掺入末煤产品中出售
11			选煤工艺装备		--	0.08	采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理		采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段	满足 I级	现有选煤工艺为重介浅槽分选，本次设计新增智能干选系统，选煤工艺成熟，设备先进，自动化程度高
12			煤泥水管理		--	0.06	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置			满足 I级	选煤厂建设煤泥水处理系统及循环系统，设置事故浓缩机，煤泥水循环利用不外排。
13			矿井瓦斯抽采要求		--	0.06	符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求			满足 I级	矿井瓦斯暂不具备综合利用条件，其排放

2024/10/28 10:00 Document

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	矿井对应清洁生产等级	矿井清洁生产水平对照情况
										符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率	--	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			满足I级	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求
15			*原煤生产综合能耗	kgce/t	0.15	按GB 29444先进值要求	按GB 29444准入值要求	按GB 29444限定值要求	满足II级	按GB 29444准入值要求
16			原煤生产电耗	kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	满足III级	23.91
17			原煤生产水耗	m3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	满足II级	0.2
18			选煤吨煤电耗 动力煤	kWh/t	0.15	按GB 29446先进值要求	按GB 29446准入值要求	按GB 29446限定值要求	满足I级	智能干选技术列入《国家工业节能技术应用指南与案例(2022年版)》，符合GB 29446先进值要求。
			选煤吨煤电耗 炼焦煤	kWh/t						
19			单位入选原煤取水量	m3/t	0.1	符合《 GB/T 18916.11取水定额第11部分：选煤》要求			满足I级	0.04
20	（三）资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率	%	0.3 (0.375)	≥85	≥80	≥75	满足I级	全部综合利用
21			*矿井水利用率 水资源短缺矿区	%	0.3 (0.375)	≥95	≥90	≥85	/	/
			*矿井水利用率 一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	满足I级	全部综合利用
			*矿井水利用率 水资源丰富矿区	%		≥70	≥65	≥60	/	/
22			矿区生活污水综合利用率	%	0.2 (0.25)	100	≥95	≥90	满足I级	全部综合利用
23			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率	%	0.2 (0)	≥85	≥70	≥60	/	低瓦斯矿井，瓦斯浓度低，暂不抽采利用
24	（四）生态环境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率	%	0.15	100	100	100	满足I级	100
25			停用矸石场地覆土绿	%	0.15	100	≥90	≥80	/	本项目无停用矸石场

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	矿井对应清洁生产等级	矿井清洁生产水平对照情况
			化率							地
26			*污染物排放总量符合率	%	0.2	100	100	100	满足I级	100
27			沉陷区治理率	%	0.15	90	80	70	满足I级	100
28			*塌陷稳定后土地复垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70	满足I级	100
29			工业广场绿化率	%	0.15	≥30	≥25	≥20	满足III级	20
30	（五）清洁生产管理指标	0.25	*环境法律法规标准政策符合性	——	0.15	符合国家、地方和行业有关法律法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施			满足I级	符合相关要求
31			清洁生产管理	——	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			满足I级	符合相关要求
32			清洁生产审核	——	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核			满足I级	矿井开采后将按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核
33			固体废物处置	——	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施。			满足I级	符合相关要求
34			宣传培训	——	0.1	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日	满足I级	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 634/709

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	矿井对应清洁生产等级	矿井清洁生产水平对照情况
						展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于1次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于1次		能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录
35			建立健全环境管理体系	——	0.05	建立有GB/T 24001环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有GB/T 24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有GB/T 24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	满足I级	建立有GB/T 24001环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。
36			管理机构及环境管理制度	——	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	满足I级	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理
37			*排污口规范化管理	——	0.1	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			满足I级	矿井涉及大气污染物排放口，满足规范要求
38			生态环境管理规划	——	0.1	制定有完整的矿区生产期	制定有完整的	制定有较完整	满足I级	制定有完整的矿区生

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	矿井对应清洁生产等级	矿井清洁生产水平对照情况
				—		和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章		产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性
39			环境信息公开	——	0.15	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照HJ 617编写企业环境报告书			满足I级	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照HJ 617编写企业环境报告书

注：1、标注*的指标项为限定性指标。2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≤60立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量60～300立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）；3、（）内数值指重新分配后的指标权重。

严禁复制

12.2 碳排放分析

12.2.1 概述

1992年联合国制订了《联合国气候变化框架公约》以应对阻止全球气候变暖趋势，2020年我国在第七十五届联合国大会上宣布：我国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。其后在《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中我国对碳达峰、碳中和路线图进行了部署。

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部部令第19号），碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放；温室气体主要包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫和三氟化氮。根据《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4号），钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业要“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”。

本项目属于“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”的重点行业中的煤炭行业，项目建成后运行过程中煤炭井下开采、地面加工、辅助附属设施生产涉及二氧化碳、甲烷温室气体排放，故本次评价依据《温室气体排放核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018）对本项目碳排放源进行核算，为煤矿、煤炭行业制订达峰目标并制定达峰行动方案，以及国家碳排放、碳达峰、碳中和管理提供技术依据。

12.2.2 碳排放源识别及核算边界

根据项目建设内容、建成后生产工艺及生产环节，本项目无瓦斯回收利用和瓦斯燃烧、催化排放，也无输出电力及热排放。项目建成后碳排放源分为2类：

直接碳排放源：主要为辅助生产系统燃料燃烧活动、井下开采过程和煤炭地面加工过程（矿后活动）二氧化碳、甲烷逃逸；

间接排放源：主要为项目各生产设备运行所购入的电力及输入热力排放。

从化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、输入电力排放三方面核算本项目碳排放量。排放源和气体主要为辅助生产系统（主要为场内运输车辆、生产设备）燃

料燃烧产生的 CO_2 排放、煤炭生产中 CH_4 和 CO_2 的逃逸排放、输入电力及输入热力隐含的 CO_2 排放，具体见表 12.2-1。本项目碳排放核算边界见图 12.2-1。

表 12.2-1 本项目碳排放源识别表

排放类型		排放设施	温室气体种类					
			CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6
直接排放	工业过程排放	通风系统	√					
		抽放系统		√				
	化石燃烧活动排放	辅助生产系统	√					
间接排放	输入电力	/	√					
	输入热力	/	√					

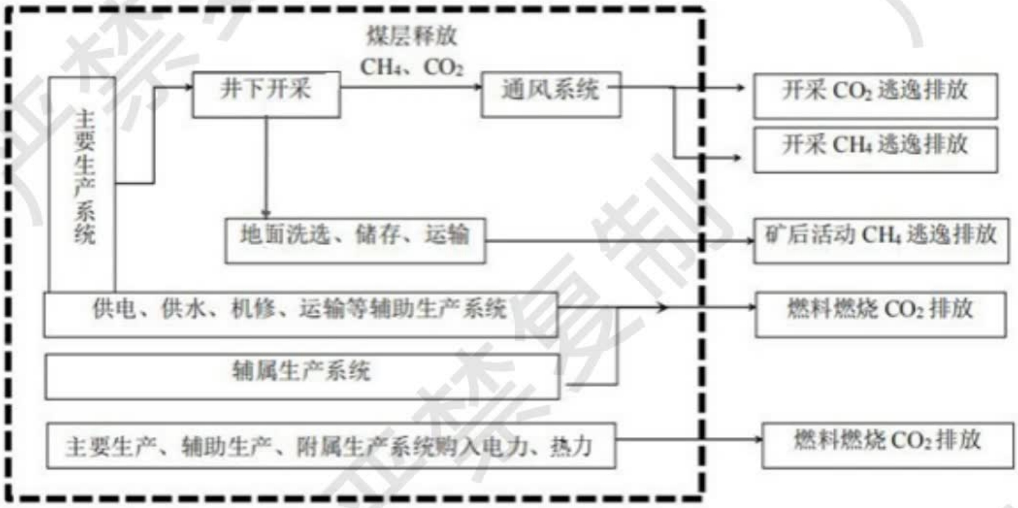


图 12.2-1 碳排放核算边界图

12.2.3 碳排放核算过程

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018），煤炭生产企业温室排放气体总量等于化石燃料燃烧二氧化碳排放量、甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量、购入电力和热力对应的排放量之和，减去输出的电力、热力对应的排放。

$$E = E_{燃烧} + E_{CH_4_逃逸} + E_{CO_2_逃逸} + E_{购入电} + E_{购入热} - E_{输出电} - E_{输出热}$$

式中：E—温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{燃烧}$—化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{CH_4_逃逸}$—甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{CO_2_逃逸}$—二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入电}$—购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入热}$—购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出电}$—输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出热}$—输出热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

本项目属于高瓦斯矿井，矿井工业场地采暖及供热采用燃煤蒸汽锅炉，辅助生产系统燃料油为柴油，无购入热力；无电力、热力输出活动，因此不存在购入热力、输出电力、输出热力对应的二氧化碳排放。据此，本项目温室气体排放总量计算公式如下：

$$E = E_{燃烧} + E_{CH_4_逃逸} + E_{CO_2_逃逸} + E_{购入电}$$

(1)化石燃料燃烧二氧化碳排放量（E 燃烧）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于其核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和。按下式计算：

$$E_{燃烧} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：$E_{燃烧}$—化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_i—第 i 种化石燃料消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（10^4m^3）；

CC_i—第 i 种化石燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万立方米（$tC/10^4m^3$）；

OF_i—化石燃料 i 在燃烧设备内的碳氧化率，%；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i—化石燃料类型代号。

根据本次生产能力提升后的初步设计方案，矿井辅助生产系统中场内运输车辆、大型机械设备等燃料油为柴油，年消费量约为 250t。

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》附录 C 表 C.1，柴油低位发热量为 42.652GJ/t、单位热值含碳量为 20.2×10^{-3}tC/GJ，碳氧化率为 98%；洗精煤低位发热量为 26.334GJ/t、单位热值含碳量为 25.41×10^{-3}tC/GJ，碳氧化率为 93%。本项目化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量计算见表 12.2-2。

表 12.2-2 化石燃料燃烧排放量计算一览表

燃料品种	化石燃料消费量 ADi	化石燃料的含碳量 CCi	化石燃料设备内的碳氧化率 OFi	44/12	E 燃烧
单位	t/a	tC/t	%	--	（tCO_2/a）
柴油	250	0.86	98	3.67	773.3
合计（E燃烧）					773.3
备注：燃料柴油碳含量（*CC*i）=42.652GJ/t×（20.2×10^{-3}tC/t）≈0.86tC/t。					

⑵煤炭生产过程中甲烷逃逸排放（E_{CH_4}-逃逸）

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量，计算公式如下：

$$E_{CH_4_逃逸}=(Q_{CH_4_井工}+Q_{CH_4_露天}+Q_{CH_4_矿后}-Q_{CH_4_销毁}-Q_{CH_4_利用})\times 0.67\times 10\times GWP_{CH_4}$$

式中：

$E_{CH_4-逃逸}$—煤炭生产企业甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$Q_{CH_4-井工}$—井工开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH_4-露天}$—露天开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH_4-矿后}$—矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH_4-销毁}$—甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH_4-利用}$—甲烷的回收利用量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

0.67—甲烷在 20℃、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（kg/m^3）；

GWP_{CH_4}—甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为 21。

本项目为井工开采方式，无甲烷火炬燃烧、催化氧化、回收利用等生产环节，因此，露天开采的甲烷逃逸排放量、甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量以及甲烷的回收利用量均为 0，仅需考虑井工开采甲烷逃逸排放量和矿后活动的甲烷逃逸排放量，具体核算过程如下：

①井工开采甲烷逃逸排放量（$Q_{CH_4.井工}$）

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按下式计算：

$$Q_{CH_4_井工}=\sum_i AD_{井工i}\times q_{相CH_4i}\times 10^{-4}$$

式中：$Q_{CH4_井工}$—井工开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

i—以井工方式开采的各个矿井的编号；

$AD_{井工i}$—矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$Q_{相CH4i}$—矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量，单位为立方米甲烷每吨原煤（m^3CH_4/t）。

活动数据及排放因子获取：本项目生产能力提升后原煤产量为 1.20Mt/a，根据《银星一井扩建项目初步设计》银星一号煤矿 2012 年以来井下观测的瓦斯涌出量多年统计平均值，矿井相对瓦斯涌出量为 $0.37m^3/t$，瓦斯中甲烷占比为 0.00～8.80%（取最大值 8.8%），则相对瓦斯涌出量（甲烷折纯量）最大约为 $0.0326m^3CH_4/t$。

因此，本项目 $Q_{CH4_井工}$=6000000×0.0326×10^{-4}=19.3（万 m^3/a）。

②矿后活动的甲烷逃逸排放量（QCH4_矿后）

矿后活动的甲烷逃逸排放仅考虑井工煤矿的排放，计算公式如下：

$$Q_{CH_4_矿后} = \sum_i AD_{矿后i} \times EF_{矿后i} \times 10^{-4}$$

式中：$Q_{CH4_矿后}$—矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（104m3，指常温常压下）；

i—煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级，本项目为高瓦斯矿井；

$AD_{矿后i}$—瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨（t）；

$EF_{矿后i}$—矿瓦斯等级为 i 的矿井的矿后活动甲烷排放因子，单位为立方米每吨原煤（m^3/t 原煤）。

活动数据及排放因子获取：本项目实施后原煤产量为 6Mt/a；本项目为低瓦斯矿井，矿后活动甲烷排放因子缺省值为 $0.94m^3/t$。

因此，本项目 $Q_{CH4_矿后}$=6000000×0.94×10^{-4}=564（万 m^3/a）。

③煤炭生产过程中甲烷逃逸排放总量（$E_{CH4_逃逸}$）

本项目煤炭生产过程中甲烷逃逸排放总量核算如下：

$E_{CH4_逃逸}$ =（$Q_{CH4_井工}$+$Q_{CH4_矿后}$）×0.67×10×$GWPCH_4$

=（19.3+564）×0.67×10×21=82072（tCO_2e）

⑶煤炭生产过程中二氧化碳逃逸排放量（ECO_2_逃逸）

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 640/709

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量与甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量之和，计算公式如下：

$$E_{CO_2_逃逸}=Q_{CO_2_井工}\times 1.84\times 10+E_{CO_2_火炬/催化氧化}$$

式中：

$E_{CO_2_逃逸}$—煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$Q_{CO_2_井工}$—井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

1.84—二氧化碳在20℃、1个大气压下的密度，单位为千克每立方米（kg/m^3）；

$E_{CO_2_火炬/催化氧化}$—甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量，吨二氧化碳（tCO_2）。

本项目无甲烷火炬燃烧或催化氧化生产环节，因此 $E_{CO_2_火炬/催化氧化}$ 为 0，计算煤炭生产过程中的二氧化碳逃逸排放量仅需考虑井工开采的二氧化碳逃逸排放量（$Q_{CO_2_井工}$），其计算公式如下：

$$Q_{CO_2_井工}=\sum_i AD_{井工i}\times q_{相CO_2i}\times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{CO_2_井工}$—井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

i—煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级，本项目为高瓦斯矿井；

$AD_{井工i}$—瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨（t）；

$q_{相CO_2}$—矿井 i 的相对二氧化碳涌出量，单位为立方米二氧化碳每吨原煤（m^3CO_2/t）。

活动数据及排放因子获取：本项目实施后原煤产量为 6Mt/a；根据《银星一井扩建项目初步设计》中银星一号煤矿 2012 年以来井下观测的瓦斯涌出量多年统计平均值，矿井相对瓦斯涌出量为 0.37m^3/t，瓦斯中甲烷占比为 1.53～9.73%（取最大值 9.73%），则相对二氧化碳涌出量最大约为 0.062m^3CO_2/t。

因此，本项目 $Q_{CO_2_井工}$=6000000×0.062×10^{-4}=37.45 万 m^3/a。最终核算得，煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量 $E_{CO_2_逃逸}$=37.45×1.84×10=689.02（tCO_2）

(4)购入电力对应的二氧化碳排放量（$E_{购入电}$）

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

煤矿运营期间购入电力对应的二氧化碳排放量计算公式如下：

$$E_{购入电}=AD_{购入电}\times EF_{电}$$

式中：

$E_{购入电}$—购入电力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{购入电}$—煤矿购入电力量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$—电力的平均二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

本项目吨煤电耗为 23.91×10^{-3}MWh，$EF_{电}$根据 2022 年度全国电网平均碳排放因子为 0.5703tCO_2/MWh，则 E—输入电=6000000×23.91×10^{-3}×0.5703=81815.2（tCO_2）。

⑸购入热力对应的二氧化碳排放量（E购入热）

煤矿运营期间购入热力对应的二氧化碳排放量计算公式如下：

$$E_{购入热}=AD_{购入热}\times EF_{热}$$

式中：

$E_{购入热}$—购入电力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{购入热}$—煤矿购入热力量，单位为兆瓦时（GJ）；

$EF_{热}$—电力的平均二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）。

$$AD_{蒸汽}=Ma_{st}\times(En_{st}-83.74)\times10^{-3}$$

$AD_{蒸汽}$—蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）

Ma_{st}—蒸汽的质量,单位为吨(t);

En_{st}—蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓,单位为千焦每千克(kJ/kg),饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考取值。

本项目电厂蒸汽（0.4MPa）使用量为 26400t/a，其焓值为 2738.5kJ/kg。则 $AD_{蒸汽}$=70086（GJ）

$$AD_{热水}=Ma_{w}\times(T_{w}-20)\times4.1868\times10^{-3}$$

式中：

$AD_{热水}$—热水的热量,单位为吉焦(GJ);

Ma_{w}—热水的质量,单位为吨(t);

Tw—热水温度,单位为摄氏度(℃);

4.1868—水在常温常压下的比热,单位为[kJ/(kg·℃)]。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 642/709

2024/10/28 10:00 Document

本项目电厂热水使用量 Ma_w 为 62100t/a，Tw=135℃，则 AD 热水=29900（GJ）。

EF $_{热}$取 0.11tCO_2/GJ，AD $_{购入热}$为 99986GJ（蒸汽 70086+热水 29900），则 E $_{购入热}$=10998.5（tCO_2）。

⑹本项目温室气体排放总核算结果

根据本节⑴~⑸计算结果，本项目的温室气体排放总量为：

E=773.3+82072+689.02+81815.2+10998.5=176348（tCO_2e），具体统计见表 12.2-3。

表 12.2-3　　　企业温室气体预计排放量汇总表

源类别			规模（6.0Mt/a）	
			排放量，tCO_2e/a	占比（含购入电力）
直接排放	化石燃料燃烧二氧化碳排放		773.3	0.4%
	甲烷逃逸排放	井工开采	2717	1.5%
		矿后活动	79355	45.0%
		小计	82072	46.5%
	二氧化碳逃逸排放	井工开采	689.02	0.4%
间接排放	购入电力对应的二氧化碳排放		81815.2	46.4%
	购入热力对应二氧化碳排放		10998.5	6.2%
排放总量	含购入电力对应的二氧化碳排放		176348	/
	不含购入电力对应的二氧化碳排放		94532	/

12.2.4 碳排放水平评价

根据前述碳排放预测结果，本项目碳排放以电力对应的甲烷逃逸排放为主，占总排放量的 46.4%；其次为矿后活动对应的甲烷逃逸排放，占总排放量的 45.0%；矿井井工开采对应的的二氧化碳排放占比较小，约占总排放量的 1.9%（1.5%+0.4%）；化石燃料燃烧对应的二氧化碳排放占比最小，分别占总排放量的 0.4%。

12.2.5 碳减排措施及建议

本项目通过购入效率高、能耗少、成本低的先进设备，提高生产技术水平，实现煤炭开采电气化，尽量减少井下燃油设备使用量，使项目单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量减少。此外，设计时通过优化场地内短途运输路线，尽量避免燃油车辆无效运输，减少耗油量，由此进一步降低项目温室气体排放量。根据本项目碳排放核算及评价，环评提出以下减污降碳措施建议：

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 643/709

(1)作为煤炭生产企业，降低原煤生产能耗是实现碳减排的主要措施，建议矿井在实际生产中通过优化工作面布置、提高综采工作面装备能力及水平、提高采区回采率等措施降低原煤生产能耗，提高生产效率，从而间接达到碳减排目的；

(2)在矿山的工业场地设计中，尽量采用节能建筑，对办公等行政设施建筑进行节能设计，减少能量损耗。企业生产过程中，外购电力尽量购买绿电，减少购入电力对应的二氧化碳排放；

(3)矿山在生产过程中，定期进行节能评估和清洁生产评估，不断优化生产过程，降低单位产品能耗，积极执行节能报告和清洁生产评估报告中提出的具体节能措施，真正地做到节能减排，有效推进企业碳减排；

(4)项目碳排放核算过程中，采取的参数主要为设计参数及经验参数，存在一定偏差，项目建设时应同步配套相应的检测设施，对矿井瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量进行校正。根据实际矿井瓦斯涌出量检测结果，积极开展低瓦斯利用工程，减少甲烷逃逸排放量；

(5)在国家更新电力平均排放因子时，采用新的数据校核购入电力对应的二氧化碳排放量；

(6)积极开展余热利用、清洁能源供热及矿区活动甲烷逃逸研究，获取实际数据校核矿后活动甲烷逃逸排放量，按要求编制煤矿温室气体排放报告；

(7)按照《空气质量持续改善行动计划》《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》政策要求加强甲烷的监测，落实清洁运输要求，衔接现有碳排放管理体系，开展碳排放核查工作，降低矿井运行过程中的碳排放水平。

12.3 资源综合利用分析

12.3.1 水资源综合利用方案

矿井主工业场地建设矿井水处理站1座，本次对现有预处理设施进行改造，扩建深度处理设施。改扩建完成后并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h），利用现有480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h反渗透（4×90m³/h）工艺基础上，本次扩建200m³/h超滤+175m³/h一级反渗透（BWRO），配套建设100m³/h二级反渗透（SWRO）+48m³/h三级反渗透（HPRO）+23m³/h蒸发结晶工

艺（MVR）。矿井水预处理水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、深度处理产品水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准且 TDS≤1000mg/L、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中地面降尘、绿化的用水水质指标中的较严值后，通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用，不外排。

扩建达产后生活污水产生量为 445.33m³/d，其中，东南部工业场地 0.946m³/d、新建南部工业场地 0.726m³/d。东南部工业场地现有 1 座 80m³覆土钢筋混凝土化粪池、本次新建东南部工业场地新建 1 座 75m³覆土钢筋混凝土化粪池，生活污水经化粪池处理后定期由吸粪车运送至主井工业场地生活污水处理站处理后利用。矿井主工业场地已建成生活污水处理站 1 座，处理规模 30m³/h，采用二级接触生物氧化法处理工艺，生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后用于场区绿化、场区及道路抑尘、选煤厂补充水等，不外排。

综上，本项目矿井涌水及生活污水经处理后全部综合利用，无废水外排。综上，本项目矿井涌水和生活污水均得到综合利用。

12.3.2 煤矸石综合利用方案

本项目运行期掘进矸石不出井，通过新建井下设矸石充填系统充填掘进石。运行期洗选矸石将通过配套建设的洗选矸石充填系统进行处理，采用高位注浆工艺将洗选矸石充填至采空区。同时，结合地面灌浆系统实施灌浆充填，从而实现煤矸石的高效资源化利用。通过分析，采用“高位注浆充填+灌浆充填”相结合的矸石充填方案，可实现矸石井下充填全部综合利用。

12.3.3 瓦斯综合利用方案

按照《煤矿安全规程》第一百三十三条规定：矿井相对瓦斯涌出量小于 10m³/t，矿井绝对瓦斯涌出量小于 40m³/min，即为低瓦斯矿井。根据银星一井历年瓦斯监测数据对比得出，银星一井为低瓦斯矿井，不属于《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号）中要求强制开展综合利用

2024/10/28 10:00 Document

情形（高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积分数≥8%，在确保安全的前提下，应进行综合利用）。

根据《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）中相关规定，矿井开采期间应加强瓦斯浓度监测和甲烷排放控制，在符合国家相关政策和技术要求的情况下，尽可能开展瓦斯综合利用。后续运行过程中应加强瓦斯监测，跟踪浓度变化，加大瓦斯利用方式探索，当瓦斯浓度达到利用条件、后期具备综合利用条件时，通过实施瓦斯发电等方式综合利用。

12.4 总量控制分析

12.4.1 污染物达标排放

对污染物实施总量控制，首先应确保项目建成后所排放的污染物全部达到国家规定的排放标准。

⑴废气污染源达标分析

本项目实施后，本项目大气污染物主要为煤炭开采、转输、筛分破碎等环节产生的无组织排放粉尘，以及煤炭智能干选系统粉尘、煤矸石充填系统粉尘等环节产生的有组织排放粉尘，经采取抑尘及除尘措施后，有组织排口及场界无组织污染物排放浓度均满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）浓度限值要求，对区域环境影响较小。

⑵废水污染源达标分析

本次生产能力提升后，本项目废污水主要为矿井涌水和工业场地生活污水，经矿井水处理站和生活污水处理站分质处理达到回用水水质指标要求后，分类进行综合利用，无外排。

⑶固体废物排放

项目运行期井下掘进矸石和洗选矸石用于井下充填。生活垃圾及生活污水处理站污泥定期运往市政垃圾场统一处置。矿井水处理站煤泥进入滤脱水后掺入末煤销售，结晶盐（硫酸钠、氯化钠）用作盐化工原料对外销售，蒸发结晶产生的少量杂盐以及矿井水处理过程降硬度产生少量盐泥渣按环评要求进行危险特性鉴别，在鉴别前暂按危废进行管理，鉴别后根据鉴别结果管理。危险废物委托有资质单位集中处置。综上所述，本项目所产生的固体废物均能得到妥善处置，对环境影响较小。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 646/709

12.4.2 污染物总量控制

根据工程分析章节核算结果，本项目实施后新增粉尘排放量约为4.10t/a（其中有组织排放量2.85t/a；无组织排放量1.25t/a）；废水全部综合利用，不外排。

严禁复制

13 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

13.1 评价依据

13.1.1 风险调查

本项目为煤炭开采项目，《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）“6.10.1 风险源识别”中提出：根据煤炭采选工程的特点，环境风险类型主要包括煤矸石堆置场溃坝、露天矿排土场滑坡、瓦斯储罐泄漏引起的爆炸。煤尘爆炸、井下瓦斯爆炸、井下突水、井下透水、地面崩塌、陷落、泥石流、地面爆破器材库爆炸等均属于生产安全风险和矿山地质灾害，煤炭建设项目均按照有关要求进行了专项评价，一般不再进行环境风险评价，必要时可以引用有关评价结论。

根据《银星一井扩建项目初步设计》内容，本项目采用井工开采工艺，不设置排土场和瓦斯储罐，临时排矸场依托现有，不涉及排土场滑坡、临时排矸场溃坝及瓦斯储罐泄漏引起爆炸事故的风险。

矿井工业场地内涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中所列环境风险物质的地面设施为油脂库、危废暂存间。按照《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号）要求，本项目涉及“六类环保设施”中的水处理设施及粉尘治理设施。本项目风险源包括油脂库及危废暂存间泄漏及火灾、爆炸风险、矿井水处理设施或生活污水处理设施发生破裂后的泄漏风险以及粉尘治理设施粉尘非正常状况下的排放风险。

13.1.2 环境风险潜势初判及评价等级确定

经筛查、判定，本项目所涉及危险物质为主矿井工业场地内油脂库存储的油类物质和危废暂存间内临时存放的各类废矿物油，矿井水及生活污水处理系统不涉及COD浓度≥10000mg/L或氨氮浓度≥2000mg/L的废水、废液及其他环境风险物质。根据第1章总则中本项目危险物质总量与其临界量比值Q<1，该项目环境风险潜势为Ⅰ，环境风险评价等级为简单分析。

13.2 环境敏感目标调查

本项目所在区域环境敏感特征调查表见表13.2-1。

表13.2-1　　本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位/距离		属性	人口数
	1	半个滩	SW/0.73km		居住	约3人
	2	野麦子塘村	S/2km		居住区	约30人
	厂址周边500m范围内人口数小计：					0人
	厂址周边5km范围内人口数小计：					约33人
	大气环境敏感程度E值					/
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h内流经范围/km	
	1	无(本项目事故情形下无排放点)				
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无(本项目事故情形下无排放点)				
	地表水环境敏感程度E值					/
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无(无风险导则表D.6中敏感区)			/	/
	地下水环境敏感程度E值					/

13.3 环境风险识别

13.3.1 危险物质及物质危险性识别

根据矿井开采及附属工程工艺技术路线及原辅料的使用情况，本项目涉及的危险物质主要为储存于主矿井工业场地油脂库内的油类物质，如液压油、润滑油及闪点≥60℃的柴油等，设计一次最大存量为50t；以及危废暂存间内临时贮存的废液压油、废润滑油等废矿物油，最大存在量约为30t。以柴油为典型的油类物质主要危险特性及理化性质见表13.3-1。

表 13.3-1 柴油危险特性及理化性质表

项目	内容			
理化性质	中文名称	柴油		
	英文名称	dieseloil		
	分子式	C_{10}~C_{22}	外观性状	液态
	沸点	180℃~410℃	溶解性	不溶于水、溶于醇等溶剂
	密度	相对密度（空气=1）0.7~0.75	稳定性	稳定
易燃、易爆性	危险性：蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到较远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 环境危害：对水体、土壤造成污染，燃烧后会产生有害物质一氧化碳。			
毒理性	中毒表现：低浓度氨对黏膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，变现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、意识模糊；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状；可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。 LD50：>5000mg/kg(大鼠经口)；LC50：>5000mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)。			

13.3.2 可能影响环境的途径分析

本项目生产过程中使用油类物质属于风险物质，储存在主矿井工业场地设置的油脂库内；矿井开采期间井下液压支架产生的废液压油以及检修设备更换下来的废润滑油等废矿物油，在危废暂存间内临时贮存，定期交有资质单位妥善处置。在事故工况下，发生油类物质泄漏，会对泄漏场地周边地下水、土壤环境造成不良影响，若遇明火，易发生火灾爆炸事故。

矿井工业场地内设置生活污水处理站及矿井水处理站，矿井水和生活污水中主要含有 COD、氨氮、石油类、悬浮物等污染物，一旦发生废水泄漏事故，污染物随之漫流、下渗，存在对矿井工业场地周边地下水、土壤环境的污染风险。

本项目煤炭开采、转输、筛分破碎等环节产生的无组织排放粉尘，以及煤炭智能干选系统粉尘、煤矸石充填系统粉尘等环节产生的有组织排放粉尘，正常生产状况下，粉尘治理设施（或措施）发生事故的可能性较小，若出现设备故障，则导致抑尘效果明显降低，粉尘的非正常排放将导致工业场地周边环境空气质量下降，造成污染事件。

13.3.3 环境风险识别结果

本项目环境风险识别结果分析见表 13.3-2。

表 13.3-2 本项目环境风险识别结果一览表

序号	风险源	主要危险物质	最大存在量	危险特性	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	油脂库	油类物质	50t	易燃液体	泄漏、火灾、爆炸	漫流、下渗；次生、伴生污染物排放	泄漏场所周边土壤、地下水、环境空气、植被
2	危废暂存间	废矿物油	30t	易燃液体			
3	生活污水处理站	COD、氨氮	/	/	泄漏	漫流、下渗	矿井工业场地周边土壤、地下水环境
4	矿井水处理站	COD、氨氮	/	/	泄漏	漫流、下渗	矿井工业场地周边土壤、地下水环境
5	煤炭输送、转载、储运、破碎筛分，煤炭智能干选系统、煤矸石充填系统等环节	颗粒物	/	/	非正常排放	粉尘排放	矿井工业场地周边环境空气质量

13.4 环境风险分析

13.4.1 油脂库、危废暂存间泄漏风险

13.4.1.1 源项分析

本项目油脂库设计容量为 50t，油品种类包括液压油、润滑油及闪点≥60℃的柴油等，储存容器一般为 300kg 桶，油品泄漏量一般不会超过单桶 300kg/次；项目运营期产生约 22.35t/a 的废矿物油（危废间设计废矿物油最大贮存量量为 30t），属于危险废物，由密闭性良好的专用桶装后贮存于危废暂存间内，定期委托有资质单位妥善处置。

若油类物质储存容器发生破裂，油品（或废油）会在短时间内泄漏至油脂库或危废暂存间地面，可能会对泄漏区周边土壤、地下水水质等造成污染，若遇明火，易发生火灾爆炸事故，对区域环境空气、地表植被等产生影响。此外，考虑到一旦发生火灾爆炸，灭火产生的消防废水会携带部分危险物质，若不能及时得到有效地收集和处置将会对附近水体造成污染。为此，本评价将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染物予以考虑。

严禁复制

13.4.1.2 油脂库、危废暂存间环境风险分析

⑴油脂库环境风险分析

根据现有工程回顾调查，油脂库已采取防渗措施，并在边界设置地沟收集泄漏后的油品，即使油品储存容器发生破裂，采用沙子、黄土、锯末等构筑围堰，可杜绝油脂泄漏至油脂库外，其泄漏影响范围可控制在车间内，不会对泄漏区周边土壤、地下水水质等造成污染。

⑵危废暂存间环境风险分析

危废暂存间内的废矿物油若发生事故性泄漏，可能渗入土壤及地下水环境，从而对周边的土壤及地下水产生一定的影响。一般情况下，危废暂存间发生泄漏事故后废矿物油泄漏量有限，且危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》设置有泄漏堵截、收集（小型集液池）设施，可有效地封堵和控制外溢风险。

⑶极端事故状态下地表水污染风险分析

据查，本项目井田范围内无地表水体，井田范围外地表水体为东南侧南湖蓄水工程（宁东海子井湿地公园），距矿井工业场地场界东南角最近约4.5km，与油脂库、危废暂存间最近距离均在2km以上，相距较远，无水系连通。

因此，对于极端事故状态下，因油脂库或危废暂存间内油类物质泄漏，遇明火而引发火灾、爆炸事故，灭火产生的消防废水经由现有矿井水处理站内原水调节池（2×2500m³）其中的1座收集后，根据水质情况委外或自行处理，不会漫流至场地东南方面约4.5km以外的地表水体中。因此，油脂库和危废暂存间在极端事故情形下，对区域地表水环境风险影响较小，在可控范围内。

13.4.2 废污水处理设施环境风险分析

13.4.2.1 源项分析

⑴矿井水处理站

本次评价对矿井水处理站风险事故类型主要考虑矿井水处理设施规模不能满足矿井涌水处理需求及矿井水处理站发生故障导致矿井水未经处理外排两种

严禁复制

类型。

本项目矿井涌水量正常为723m³/h（包含析出水量40m³/h为763m³/h）、最大涌水量为1012m³/h（包含析出水量40m³/h为1052m³/h），引用现有矿井水处理站进口长期监测成果统计中值水质数据情况，矿井水水质为COD 150mg/L、SS 300mg/L、氨氮 8.2mg/L。矿井主工业场地建设矿井水处理站1座，本次对现有预处理设施进行改造，扩建深度处理设施。改扩建完成后并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h），利用现有480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h反渗透（4×90m³/h）工艺基础上，本次扩建200m³/h超滤+175m³/h一级反渗透（BWRO），配套建设100m3/h二级反渗透（SWRO）+48m³/h三级反渗透（HPRO）+23m³/h蒸发结晶工艺（MVR）。预处理单元处理能力为1100m³/h（800m³/h+300m³/h），约为正常涌水量的1.4倍，正常情况下可满足矿井水的处理需求。对于矿井水处理设施故障导致矿井水未经处理外排的情况，采取以下多级应急措施。

矿井水处理站内：设置2×2500m³的原水调节池，可用于环保设施故障下矿井水的收集、暂存设施。

矿井工业场地内：矿井工业场地西南侧建设有效容积为153万m³的蓄水池，蓄水池分为清水池和浓盐水池，其中清水池容积约135万m³；浓盐水池容积约18万m³；分别用于调配、调节矿井水（含浓盐水）利用及事故状况下的临时暂存。

综上所述，矿井工业场地及矿井水处理站内的上述应急水池容量完全能够满足事故状态下的矿井水暂存需求，因此一般情况下不会发生矿井水不经处理直接外排的现象，在水处理设施修复故障后，将上述水池中暂存的矿井水返回处理设施处理后继续回用。

⑵生活污水处理站

本项目依托主工业场地建设生活污水处理设施1座，处理能力30m³/h，处理后达标回用于场区绿化、场区及道路抑尘、选煤厂补充水等，不外排。矿井

严禁复制

正常生产期间，工业场地生活污水量变幅不大，处理设施规模可满足本项目全部生活污水的处理需求，不会存在生活污水不经处理直接外排的现象。

13.4.2.2 水处理设施风险影响分析

⑴地表水污染风险

据查，本项目井田范围内无地表水体，井田范围外地表水体为东南侧南湖蓄水工程（宁东海子井湿地公园），距矿井工业场地场界东南角最近约4.5km，与油脂库、危废暂存间最近距离均在2km以上，相距较远，无水系连通，且项目已设有153万m^3的蓄水池用于事故状况下的临时暂存。因此矿井水事故排放不会流入南湖蓄水工程（宁东海子井湿地公园），项目地表水环境风险影响极小，在可控范围内。

⑵土壤污染风险

本项目事故状况下的土壤污染风险为矿井水处理设施、生活污水处理设施事故漫流对土壤环境质量的影响。

正常情况下，矿井水处理设施不会因为规模和设备故障导致外排，在出现井下突水或矿井处理设施事故状况的最不利情况下，矿井水将会出现外排风险，由于矿井水水质成分较为简单（主要为COD、SS、总硬度、溶解性总固体等），且项目已设有153万m^3的蓄水池用于事故状况下的临时暂存，能够有效封堵和控制事故状态下矿井水，因此，事故情况下矿井水漫流对土壤环境影响较小。

⑶地下水污染风险

本项目地下水污染风险为池体泄漏风险和事故排水漫流下渗风险，根据地下水章节分析，池体泄漏风险造成的地下水水质超标仅限于场界内，总体地下水影响风险可控。

13.4.3 粉尘处理设施环境风险分析

根据分析，本项目大气污染物主要为煤炭开采、转输、筛分破碎等环节产生的无组织排放粉尘，以及煤炭智能干选系统粉尘、煤矸石充填系统粉尘等环节产生的有组织排放粉尘，均采取抑尘、除尘措施。产尘车间及产尘设施封闭不严情况下将发生局部粉尘浓度过高而影响周边环境空气质量风险，污染物排

放容易被发现而控制，总体影响范围小，发生后可及时控制，环境风险可防可控。

13.5 环境风险防范措施及应急要求

13.5.1 油脂库、危废暂存间泄漏风险防范措施

1、油脂库环境风险防控措施

⑴油品采购采用桶装成品，运输进库后，装卸过程应采用装卸车装卸；

⑵加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理。油脂库设立管理标志，禁止无关人员出入，防止人为破坏；

⑶使用后的废空油桶罐应专门回收至危废暂存间内，定期交有资质单位妥善处置，不得随意丢弃；

⑷一旦发生油类物质泄漏，污染土壤，应尽快消除污染源，并将受污染的土壤剥离，装入不渗漏的密封袋内，作为危险废物妥善处置；

⑸制订油脂库风险应急预案，并配置必要的应急物资。建成营运后，要提高操作人员的素质和管理水平，由专人负责购买、存放及分发使用，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库的正常运行。

2、危废暂存间环境风险防控措施

⑴不同种类物质分区贮存，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求进行标志设置；

⑵废油灌装、贮存时，应先认真检查容器完好情况，有泄漏隐患的容器禁止灌装废矿物油；一旦发生废矿物油泄漏，应尽快消除污染源，避免因泄漏而引发火灾、爆炸等环境污染事件；

⑶危废暂存间内定期对堵截、收集设施进行检查，保障其有效运行，一旦发生泄漏及时采取清除措施，有效控制废油泄漏范围；

⑷需由专人负责危废管理，并做好危废台账；提高危废管理与出、入库操作人员专业素养，防止废矿物油灌装、转运等过程中风险事故的发生，确保危废暂存间正常使用。

3、油脂库、危废暂存间泄漏风险应急要求

⑴当油脂库、危废暂存间内油类物质存储设施发生破裂，发现人立即向管理人员报告，说明地点、事故等情况；

⑵应急组织成员迅速进入现场，应急指挥部立即指挥开展抢险工作，组织人员用工具围堵油品，防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材；

⑶进行油类物质（含废矿物油）回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施；

⑷通讯联络人员通知工业场地内其他人员注意危险，远离事故地点；

⑸检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在；

⑹应急组长确认隐患排除后方可继续运行；

⑺根据《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17号）中的要求，应补充沙包沙袋、沟渠密封袋、围油栏、收油机、吸油棉等污染物控制、收集应急物资，以及预警装置、安全帽、手套、安全绳、对讲机等安全防护物资。

13.5.2 水处理设施泄漏风险防控及应急措施

1、水处理设施风险防范措施

为预防矿井水处理站环境风险，建议采取以下措施：

⑴加强井田水文地质条件调查工作，积极提高煤矿开采矿井水涌水量预测准确性，严格按照《煤矿防治水细则》要求，落实“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”煤矿防治水原则，并实施根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施，杜绝煤矿井下突水事故发生；

⑵按《煤矿安全规程》《煤矿防治水细则》要求建立健全矿井涌水量观测制度，发现矿井涌水量有增大趋势时，除采取风险预防措施外，及时建设矿井水处理站预留设备，确保矿井水及时得到全部处理；

⑶矿井水处理站正常运行时，调节池等具有污水缓冲功能的设施在满足工艺要求的前提下，应尽可能保持在低水位；

⑷矿井水处理站和生活污水处理站供电采用双回路供电，杜绝因停电造成污水外排事故；

⑸重视环境管理工作，加强监督，及时发现水处理设施存在的隐患；矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养；

⑹积极协调并加强污废水综合利用管理，杜绝污水外排；

2、应急要求

⑴站内应急

矿井水处理站内设备故障时，可采用站内设有的2×2500m³的原水调节池，可用于环保设施故障下矿井水的收集、暂存设施；

⑵场区应急

矿井工业场地西南侧建设有效容积为153万m³的蓄水池（清水池135万m³，浓盐水池18万m³），用于调配、调节矿井水（含浓盐水）利用及事故状况下的临时暂存，能够进一步确保事故状态无废水排入外环境。

13.5.3 粉尘治理设施风险防范及应急措施

本项目工业场地内主要粉尘处理设施为煤炭开采、转输、筛分破碎，以及煤炭智能干选系统、煤矸石充填系统等抑尘、除尘设施，上述设施发生故障情况下，将会出现明显可见的煤尘外溢。本次评价提出，建设单位运行期间应加强对上述设施的检修及巡护工作，对存在的隐患及时维修、维护，避免事故状况发生，同时将该情形纳入环境风险应急预案中，按照环境风险上报、应急处置等程序开展应急处置，现场生产人员及时将相关事故情况通报公司环境管理人员，并在确保安全生产前提下及时开展相关设施的维修补救工作，将污染影响的时间长度和范围控制到最小。

13.7 环保设施的安全生产管理要求

根据《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号），本项目矿井水处理站、生活污水处理站、粉尘治理设施在运行过程中应全面负责落实环保设备设施安全生产工作，严格落实环保设备和安全“三同时”有关要求，委托有资质的设计单位进行设计，在选用污染防治技术时要充分考虑安全因素，采用成熟安全可靠的工艺和技术，在环保设备设施改造中必须依法开展安全风险评估，按要求设置安全监测监控系统和联锁保护装

置，做好安全防范。对涉环保设备设施相关岗位人员进行操作规程、风险管控、应急处置、典型事故警示等专项安全培训教育。开展环保设备设施安全风险辨识评估，系统排查隐患，依法建立隐患整改台账，明确整改责任人、措施、资金、时限和应急救援预案，及时消除隐患。对受委托开展环保设备设施建设、运营和检维修等第三方单位的安全生产工作进行统一协调、管理定期进行安全检查，发现安全问题的，及时督促整改，不得"一包了之"，不管不问。

13.7 应急预案修编

建设单位已编制《宁夏银星煤业有限公司突发环境事件应急预案》，并于2023年2月在银川市生态环境局灵武分局进行了备案（备案编号：640181-2023-01-L）。同时，建设单位成立了应急救援组织机构，对各组织机构的职责进行了明确分工，定期对工作人员进行了风险事故防范培训并进行应急事故演练。

本次评价建议按照相关法律法规要求，在本项目投入生产和使用前，应修编应急预案、纳入本项目工程内容及环境风险，并及时报有关部门备案。修编后的应急预案应包括但不限于如下内容：

表 13.7-1 突发环境事件应急预案修编大纲

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	矿井工业场地风险发生区域
3	应急组织	矿方：煤矿指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理； 地区：地区指挥部负责矿区附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对煤矿专业救援队伍的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	防泄漏、火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众	事故现场：事故处理人员对有毒有害物质的应急剂量控制制定、现场及邻近人员撤离组织计划及救护 邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制

	健康	制定、撤离组织计划及救护
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对煤矿职工及邻近地区人员开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

13.8 环境风险简单分析结论

本项目风险源包括油脂库及危废暂存间泄漏及火灾、爆炸风险、矿井水处理设施发生破裂后的泄漏风险，以及粉尘治理设施粉尘非正常状况下的排放风险。矿井工业场地周边无重要环境敏感目标分布，在严格落实设计方案及报告书提出的各项风险防范措施和应急要求，并严格环境管理、做好煤矿突发环境事件应急预案修编，加强矿区风险应急演练，确保风险防范及应急措施科学、有效的情况下，本项目环境风险可防可控，不会对外环境造成大的危害影响。

本项目环境风险简单分析内容表见表 13.8-1；环境风险自查表见表 13.8-2。

表 13.8-1　　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目				
建设地点	宁夏回族自治区	银川市	灵武市	白土岗乡	（/）园区
地理坐标	经度（东经）	106°37′30″-106°44′15″		纬度（北纬）	37°39′46″-37°47′01
主要危险物质及分布	主要危险物质为油类物质、废矿物油、事故状态下的外排矿井水以及粉尘，分别分布于矿井工业场地内的油脂库、危废暂存间、矿井水处理站、生活污水处理站，以及粉尘治理设施。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	环境影响途径： ⑴危险物质：油类物质（含废矿物油）事故性泄漏可能渗入土壤环境、地下水环境，从而对油脂库、危废暂存间周边的土壤、地下水环境产生一定的影响，若遇明火，易发生火灾爆炸事故。 ⑵矿井水处理设施或生活污水处理设施故障情况下，废水外排，污染物随之漫流、下渗，对矿井工业场地周边土壤和地下水水质造成污染。 ⑶输煤廊道及筛分破碎、煤炭智能干选系统、煤矸石充填系统产尘设施封闭不严情况下将发生局部粉尘浓度过高而影响周边环境空气质量风险。 环境危害后果： ⑴油脂库和危废暂存间均采取规范的防渗措施，设置堵截、收集设施，对泄漏后的油类物质（含废矿物油）进行收集，并按照应急管理要求及时采取清除措施，可有效控制泄漏范围，一般情况下不会对区域土壤及地下水环境产生大的影响。 ⑵矿井水处理设施发生故障、紧急检修期间，有效容积为 153 万 m^3 的蓄水池，蓄水池分为清水池和浓盐水池，其中清水池容积约 135 万 m^3；浓盐水池容积约 18 万 m^3，能够有效封堵和控制事故状态下矿井水，可杜绝废污水外排；极端情况下，若出现废污水事故性漫流，由于污染因子简单，且距离东南侧南湖蓄水工程（宁东海子井湿地公园）4.5km 距离较远，不会对地表水体水质产生影响。 ⑶输煤廊道及筛分破碎、煤炭智能干选系统、煤矸石充填系统产尘设施封闭不严				

2024/10/28 10:00 Document

	情况下将发生局部粉尘浓度过高而影响周边环境空气质量风险，污染物排放容易被发现而控制，总体影响范围小。
风险防范措施要求	⑴规范油脂库、危废暂存间等新建危险物质分布单元的维护管理； ⑵设立风险源标志，加强巡检，防止人为破坏，建设及营运阶段均须提高相关人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库、危废暂存间、废污水处理设施的正常运行；定期针对已有的防雷装置、消防设备、通讯设备和报警装置进行定期检查； ⑶加强监督，重视环境管理工作，及时发现存在隐患；必须按照规定要求为危险品作业人员配备必要的劳动保护用品，并监督其是否按要求佩戴；按要求进行应急救援演练； ⑷重视环境管理工作，及时发现油脂库、危废暂存间、废污水处理设施、粉尘治理措施事故等风险源存在的隐患；矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。 ⑸加强日常设施的维护、维修及保养； ⑹按照相关法律法规要求，在本项目投入生产和使用前，修编银一煤矿应急预案，下一版预案内容中应纳入本项目工程内容及环境风险，并及时报有关部门备案。
填表说明：无。	

表 13.8-2 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况			
风险调查	危险物质	名称	油类物质		废矿物油	
		存在总量/t	50		30	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数 0 人		5km范围内人口数33人	
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）			/人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q值	Q＜1☑	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q＞100□
		M值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□		E3□
		地表水	E1□	E2□		E3□
		地下水	E1□	E2□		E3□
环境风险潜势		IV+□	IV□	III□	II□	I☑
评价等级		一级□		二级□	三级□	简单分析☑
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑	
	环境风险类型	泄漏☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑	
	影响途径	大气☑		地表水☑		地下水☑
事故情形分析		源强设定方法		计算法□	经验估算法□	其他估算法□
风险预测	大气	预测模型		SLAB□	AFTOX□	其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1最大影响范围/m			
			大气毒性终点浓度-2最大影响范围/m			
	地表水	最近环境敏感目标/，到达时间/h				

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 660/709

与评价	地下水	下游厂区边界到达时间/d
		最近环境敏感目标/，到达时间/d
重点风险防范措施		⑴加强油脂库、危废暂存间、各类水处理设施粉尘治理设施的管理工作； ⑵加强监督，及时发现水处理设施、粉尘治理设施存在的隐患并及时采取措施解除风险。
评价结论与建议		本项目环境风险防范措施有效，可以将风险控制在可控制、可解决的情况下，不会对外环境造成大的危害影响，从环境风险角度分析本项目是建设可行的。
注："□"为勾选项，" "为填写项。		

严禁复制

14 环境管理与环境监测计划

14.1 环境管理

14.1.1 指导原则

建设项目环境保护管理是指工程在施工期和营运期必须遵守国家、自治区、市的有关环境保护法律法规、政策与标准，接受地方生态环境主管部门的监督，调整和制订环境规划保护目标，协调同有关部门的关系以及一切与改善环境有关的管理活动。其总体指导原则为：

(1)项目的设计应得到充分论证，使项目实施后尽可能地避免或减少在工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取技术经济可行的工程措施加以减缓，并与主体工程施工同时实行；

(2)项目的不利影响的防治，应由一系列的具体的措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除、抵消或减少施工和营运期的不利环境影响；

(3)环境保护措施应包括施工期和营运后的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的保护措施和挽回不利影响的方法；

(4)环境管理计划应定出机构上的安排以及执行各种防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序以及资金投入和来源等内容。

14.1.2 环境管理机构及职责

14.1.2.1 环境管理机构设置

根据《建设项目环境保护设计规范》《煤炭工业环境保护设计规范》的要求，银星煤业有限公司根据 ISO14000 环境管理制度，利用行政、经济、技术、法律、教育等手段对生产经营发展和环境保护的关系进行协调，对环境问题进行综合治理，以达到既发展生产、增加经济效益，又保护环境的目的。

银星一井设立有环境保护委员会，办公室设在安全环保健康部，负责处理环委会日常工作，主任由安全环保健康部主任兼任，成员为安全环保健康部、生产调度中心、机电动力部、计划财务部、人力资源部、党委工作部、行政管理部的相关人员，及各区队、承包商负责人。安全环保健康部设专职环境保护管理人员，全面负责企业的环境保护管理工作，接受地方环境保护主管部门的

监督，调整和制订环境规划保护目标，负责企业环境管理工作。

14.1.2.2 环境管理机构职责

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督项目建设、营运过程的环保工作，相关机构和专职环保管理人员的主要职责及工作内容如下：

(1)贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施；

(2)制定各部门的环境保护管理制度，并监督和检查执行情况；

(3)制订并组织实施全厂的环境保护规划和年度计划以及科研与监测计划。负责联络各级环境保护主管部门和环境监测部门；

(4)监督并定期检查各环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好状态；

(5)负责组织环保设施的日常监测工作，整理监测数据，负责环保技术资料的日常管理和归档工作。存档并上报环境保护主管部门；

(6)预防和处理突发性环保事故；

(7)推广应用环保先进技术与经验，组织和推广实施清洁生产工作；

(8)组织全厂环保工作人员和环保岗位工人的日常业务技术学习、专业进修和业务技术培训；

(9)组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

环保专员作为各车间的兼职环保人员，还需要负责管理好本车间的环保设施，发现问题及时向上一级环保管理人员汇报；同时要注意新出现的环保问题，协助上级环境管理人员落实相应措施。

14.1.3 环境管理制度制定情况

银星一井环境管理机构制定了环境保护管理规章制度，通过对各项环境管理制度的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保工作管理体系，有效地防止污染产生和突发事故造成的危害。矿井建设运行过程中，按照国家建设项目环境保护“三同时”制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，落实环评报告书和各级督察、检查中提出的污染防治措施，目前各类已建环保设施运行状况正常。

严禁复制

银星一井制定了《环境保护目标责任制》、《环境管理岗位责任制》、《建设项目环保管理制度》、《环境保护设施运行管理制度》、《环保奖惩管理制度》、《环境事故管理制度》、《环保教育培训管理制度》、《“三废”管理制度》等制度，明确了环境管理目标，并结合公司环保台账要求，建立了环保设施档案和污染源管理台账，技术文件和资料都进行了登记造册并设有专人保管。

14.1.4 环境管理台账管理要求

矿井本次扩建达产后，建设单位应将改扩建工程内容纳入现有环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性、规范性负责。按照“规范、真实、全面、细致”的原则，记录生产设施运行管理信息、原辅料、燃料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息等。

本项目台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字；电子台账保存于专门的存贮设备中，并保留备份数据。设备由专人负责管理，定期维护。电子档案和纸质档案保存时间原则上不低于3年。

14.1.5 本项目环境管理计划

项目一般从前期准备到最终投产将主要经历项目建设前期、设计、建设及正式运行四个重要阶段，因此本项目环境管理工作应从上述四个方面着手制定计划。本项目不同工作阶段制定环境管理工作计划详见表14.1-1。

表 14.1-1 本项目环境管理计划表

阶段	环境管理工作主要内容
项目建设前期	与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； 积极配合可研及环评单位所需进行现场调研； 针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度； 对全矿职工进行岗位宣传和培训。
设计阶段	委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	严格执行“三同时”制度； 按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划内的目标责任书； 认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档

	案，确保环保工作的正常实施运行； 施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 施工中造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； 设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。
运行期	严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护； 按照监测计划定期组织进行全矿内的污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因，及时处理；不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平； 重视群众监督作用，增强企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； 积极配合环保部门的检查、验收。

14.1.6 分阶段环境管理要求

14.1.6.1 施工期环境管理

根据各工程不同的环境保护目标，环境管理人员应严格按照施工期环境管理体系，负责制定或审核各区域施工作业的环境保护监督计划，根据施工中各工程的作业特点和各施工区的保护目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施，并监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件。技术资料和施工现场环境监测资料的收集建档。施工期环境管理体系见图 14.1-1。

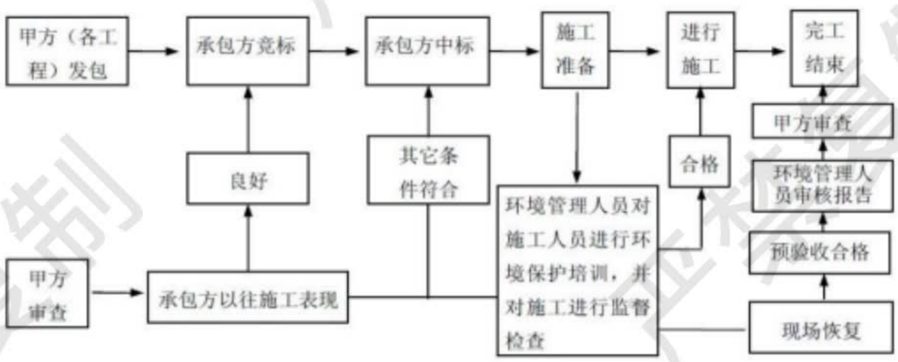


图 14.1-1　施工期环境管理体系框图

施工期环境管理内容要包括以下几个方面：

(1)施工噪声污染源的现场管理

施工单位或施工承包方对施工厂界噪声排放组织监测，若监测结果超过了《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），施工承包方应采取减

噪措施，或调整机械施工时间。

(2)环境空气污染源的现场管理

环境空气污染源包括：土方的挖掘、堆放、回填和清运过程造成扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂子）等装卸、堆放、搅拌过程造成的扬尘；各种施工车辆行驶往来造成的扬尘；施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘。各种燃油机械的废气释放、运输车辆产生的尾气等，运输车辆在运料过程中也会产生扬尘。施工单位应切实履行施工现场扬尘治理主体责任，建立健全施工扬尘治理责任制，结合工程项目实际情况制定具体的施工扬尘治理实施方案并报建设单位审批，开复工前应将扬尘治理实施方案及时报送主管部门。施工单位应制定施工期监测方案，委托有资质的单位对施工厂界周边区域的环境空气质量进行监测，若监测结果超过了应执行的环境空气质量标准时，施工承包方应采取相应防范措施。

(3)水污染源现场管理

水污染源包括：少量的井下涌水、施工废水及施工人员生活污水。为了避免施工期各股废水对土壤、地下水的污染，施工单位应将施工现场所排的施工废水、生活污水、井下涌水等按照报告书中提出的相应措施处理后全部回用，不得随意散排。

(4)防渗工程管理要求

建设单位及承包方应对全厂防渗的施工过程进行全程监管。对于本次施工活动中的新增防渗区域，在设计和施工过程中严格执行分区防渗方案，落实防渗技术指标要求，严防有毒有害物质渗入地下，造成污染；对于已开展过防渗工作的污染防治区域，应核查其防渗措施的有效性，若发现有污染源渗漏情况应按照本次评价要求及其加强防渗措施。

(5)环保设施的施工质量监管

本项目环保设施的施工主要是结构工程与防渗工程，其施工工程质量由施工单位及承包方负责保障，建设单位应及时组织专业技术人员进行现场监管，需重点关注环保设施的治理效果是否达到设计指标要求，经测试若达不到原设计要求时，应通知承包方及早采取补救措施，直至达到设计要求为止。

14.1.6.2 运营期环境管理

本项目运营期环境管理要求见表 14.1-2。

表 14.1-2 本项目运营期环境管理要求表

企业环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续。
	1、生产运行中，定期进行例行监测工作，及时缴纳排污税。 2、生产运行中，定期进行例行监测工作，同时请当地生态环境部门监督、检查、协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整顿。 3、建立奖惩制度，保证环保设施正常运转。
生产阶段环境管理	加强环保设备运行检查，确保达产达标、力求降低排污水平。
	1、明确专人负责矿区内环境保护设施的管理。 2、对各项环保设施操作、维护定量考核，建立环保设施运行档案。 3、合理利用能源、资源、节水、节能。 4、监督煤矸石等物料的运输、储存、处置、利用等环节中的环境保护工作。 5、定期组织污染源和矿区环境监测。
信息公开和社会监督	反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作。
	1、根据《中华人民共和国环境保护法》等要求，每年通过媒体及时公开环境保护信息，接受社会监督。 2、归纳整理社会监督材料，技术部门配合对存在的环境问题进行工艺改进。

14.2 污染物排放管理要求

14.2.1 排污许可证核发情况

根据《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》等要求，银星一井已于依法申领了排污许可证，排污许可登记编号为 9164000067040432X3001X，并按时上报排污许可执行报告，同时在“全国排污许可证管理信息平台 公开端”对项目排污许可证相关信息进行了信息公开。

本项目扩建达产后，建设单位应及时按照相关法律、法规要求变更排污许可证，将扩建内容纳入排污许可管理中。

14.2.2 污染物排放清单

本项目为生态类项目，其主要影响为地表沉陷对生态环境的影响，煤炭开采疏排水对地下水水位的影响，以及废气、废水、噪声排放和固体废物处置等对矿区周边环境的污染影响。本项目污染物排放清单见表 14.2-1。

表 14.2-1 本项目污染物排放清单

污染物类别	污染源	污染物名称	污染物排放量（t/a）	排放口信息	拟采取的环保措施及主要运行参数	执行标准
水污染物	生活污水处理站	COD	0	无	生活污水处理站处理能力为 30m^3/h（720m^3/d），处理工艺路线为机械格栅→调节→一体化污水处理设施（生物接触氧化法）→过滤→消毒→综合利用；处理达标后的生活污水综合利用途径为场地绿化及厂外道路、工业场地、临时排矸场等抑尘洒水，无外排。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化、道路清扫用水标准
		BOD	0			
		SS	0			
		氨氮	0			
		溶解性总固体	0			
	矿井水处理站	COD	0	无	本次扩建达产后，矿井水处理站将形成并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m^3/h），另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m^3/h）；深度处理单元，在利用现有 480m^3/h超滤（4×120m^3/h）+360m^3/h反渗透（4×90m^3/h）工艺基础上，增加 300m^3/h超滤+260m^3/h一级反渗透（BWRO），配套建设 120m^3/h二级反渗透（SWRO）+55m^3/h三级反渗透（HPRO）+27m^3/h蒸发结晶（MVR）工艺。预处理系统处理达标后的矿井水通过矸石充填系统用水、黄泥灌浆用水、选煤厂补水、栈桥清洗、煤场抑尘自用、外送宁夏圣友德实业有限公司处理利用及进深度处理系统等途径进行综合利用或继续处理；经深度处理系统处理后的产品水及蒸发结晶冷凝水集中送至产水池，通过矿井洗衣房等生活设施给水、蒸发结晶电锅炉补水、地面及井下生产用水等自用方式及协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径进行综合利用。最终，经处理后的矿井水全部综合利用，不外排。矿井水处理站预处理单元出口设置有 1 套废水在线监测系统，主要在线监测因子为 COD、氨氮。	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相关用水水质指标中的较严值
		SS	0			
		石油类	0			
		氨氮	0			
		总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	0			
		溶解性总固体	0			
		氟化物	0			
大气污染物	井下采掘	粉尘	/	无	湿法作业、设置风流净化水幕、洒水降尘等	/
	输送、转运、储存	粉尘	少量	无	原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且配套喷淋抑尘设施	各场地场界粉尘、扬尘（以颗粒物表征）无组织排放浓度执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-
	原煤破	粉尘	1.12	无	筛分车间为全封闭车间，设置收尘设施及喷雾降尘设施	

污染物类别	污染源	污染物名称	污染物排放量（t/a）	排放口信息	拟采取的环保措施及主要运行参数	执行标准
	碎、筛分					2006）表 5 中标准限值
	块精煤破碎	粉尘	0.13	无	块精煤破碎系统位于全封闭车间内，设置收尘设施及喷雾降尘设施	
	临时排矸作业	粉尘	少量	无	设置围挡设施，落实覆土碾压，洒水抑尘	
	南部风井场灌浆站	粉尘	少量	无	矸石粉料采用密闭储罐存储；投料环节采取抑尘措施；原料矸石粉料与水配比为 3:1	
	场外道路	扬尘	少量	无	运输车辆限载限速、加盖篷布；加强运输道路养护并定期清扫、洒水抑尘，保证路面处于干净、完好状态	
	智能干选系统	粉尘	1.27	H=20m，Φ=0.8m	TDS 智能干选系统配置 1 套处理风量 30000m^3/h、设计除尘效率≥99.5%的滤筒式除尘器，用于回收设备分选时产生的粉尘。	粉尘（颗粒物）有组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 中标准限值
	煤矸石充填站-筛分破碎车间	粉尘	0.79	H=18m，Φ=0.65m	煤矸石及充填站内筛分破碎后的成品矸石输送、转运均采用全封闭带式输送方式，料场采取全封闭措施，粉煤灰采用密闭储罐储存，2 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备，以最大程度上降低煤矸石和粉煤灰输送、转运、储存等环节的无组织粉尘逸散量；筛分破碎车间、细破车间各配置 1 套（共 2 套）处理风量为 20000m^3/h 的脉冲布袋除尘器，设计除尘效率 99.5%，对上述车间作业粉尘进行收集、处理。	粉尘（颗粒物）有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值
	煤矸石充填站-细破车间	粉尘	0.79	H=23m，Φ=0.65m		
声环境	工业场地	高噪声设备	/	厂界	设隔声、吸声、减振、消声等设施	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值
固体废物（以产生量计）	矿井	掘进矸石	148500	/	新建 1 套矸石井下充填系统，掘进矸石全部用于充填井下废弃巷道，不出井	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中有关规定
	选煤厂	洗选矸石	750000	/	压滤脱水后送银星电厂作为燃料综合利用	
	选煤厂	煤泥	120000	/	压滤脱水后送银星电厂作为燃料综合利用	
	矿井水处理站	煤泥	4395.55	/	经压滤脱水后送环卫部门统一处置	

污染物类别	污染源	污染物名称	污染物排放量（t/a）	排放口信息	拟采取的环保措施及主要运行参数	执行标准
	生活污水处理站	污泥	9.60	/	各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置	
	工业场地	生活垃圾	113.15	/	设备更换厂家直接回收	
	矿井水处理站	废超滤、反渗透膜	4.50	/	压滤脱水后掺入末煤统一送银星电厂作为燃料综合利用	
	工业场地危险废物	废液压油、废润滑油	22.35	/	矿井主工业场地设置有1间72m²危废暂存间，用于危废废物暂存间；各类危废定期委托有资单位妥善处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
		废包装桶	15.60	/		
		废旧电瓶	17.34	/		
	矿井水处理站-蒸发结晶单元	结晶硫酸钠盐	11.43	/	用作盐化工原料对外销售	满足外售综合利用指标要求
		结晶氯化钠盐	7.27	/		
		其它杂盐及盐泥渣	2.08	/	矿井水处理站内新建1座10m²的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存。杂盐产生后开展固废属性鉴定工作，暂存过程中按照危险废物管理	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）或《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关标准

严禁复制

2024/10/28 10:00 Document

14.2.3 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的要求，建设单位所有排放口必须按“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口公布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口规范化建设要与主体工程及环保工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

14.2.3.1 排污口标志

本项目建设期间，须对依托所有污染物排污口按规定进行核实，明确排污口的数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等；并根据《“环境保护图形标志”实施细则》、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等相关标准、规范要求，对排污口图形标志进行国标化设计与设置，排放一般污染物的排污口（源）设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。排污口（或排放源）图形标志见表 14.2-2。

表 14.2-2 各类排污口图形标志一览表

要求	废气排放口	噪声源	危险废物暂存场所
提示标志			/
警告标志			
具体要求	应标出排污单位，排放口编号，主要污染物以及监制单位等信息	应标出排污单位，排放源编号，噪声范围以及监制单位等信息	应标出排污单位，暂存处编号，主要暂存固废种类、监制单位等信息

严禁复制

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 670/709

2024/10/28 10:00 Document

14.2.3.2 排污口规范化管理要求

本项目排污口规范化管理基本原则及具体要求见表 14.2-3。

表 14.2-3 排污口规范化管理要求一览表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1、排污口位置必须按照要求合理确定，实行规范化管理； 2、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在项目建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

1、排污口立标管理

(1)废气排放口

本项目新增 3 处废气有组织排放口，应根据《污染源监测技术规范》、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》中相关规定进行规范建设，排放口设置采样平台，采样平台应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作，并在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌。

(2)废水排放口

本项目废水主要为矿井水、职工生活污水及煤泥水，通过分类、分质处理后最终全部能够实现综合利用或循环使用，无废水外排，因此不设置废水排放口。新建南部风井场地雨水排放口设置需按照《污染物监测技术规范》中规定进行建设，排水口附近地面醒目处设置环保图形标志牌。

(3)固定噪声源

在固定噪声污染源对边界影响最大处设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 671/709

2024/10/28 10:00 Document

(4)危险废物识别标志管理

根据《关于进一步规范危险废物识别标志设置有关事宜的通知》（宁环办函【2016】2号）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等有关危险废物识别标志的规范文件规定，本项目实施阶段应对矿井工业场地内危险废物识别标志进行规范，具体要求见表14.2-4。

(5)沉陷区立标管理

在生产过程中应该选择沉陷区边界醒目处设立警示牌，并根据沉陷区的边界变化及时更新警示牌位置。

2、排污口建档管理

(1)要求使用统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2)根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 672/709

表 14.2-4 本项目危险废物识别标志要求一览表

标志类别	制作要求

危险废物标签样式



颜色：背景色应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为（255,150,0）。标签边框和字体颜色为黑色，RGB 颜色值为（0,0,0）；

字体、尺寸：宜采用黑体字，其中"危险废物"字样应加粗放大；尺寸如下表所示：

序号	容器或包装物容积（L）	标签最小尺寸（mm×mm）	最低文字高度（mm）
1	≤50	100×100	3
2	>50~≤450	150×150	5
3	>450	200×200	6

材质：宜具有一定的耐用性和防水性。标签可采用不干胶印刷品，或印刷品外加防水塑料袋或塑封等。

印刷：油墨应均匀，图案和文字应清晰、完整。危险废物标签的文字边缘宜加黑色边框，边框宽度不小于 1mm，边框外宜留不小于 3mm 的空白。

危险废物贮存设施标志及制作要求



竖版



横版

颜色：危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为(255,255,0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为(0,0,0)。

材质：宜采用坚固耐用的材料(如 1.5mm~2mm 冷轧钢板)，并做搪瓷处理或贴膜处理。一般不宜使用遇水变形、变质或易燃的材料。柱式标志牌的立柱可采用 38×4 无缝钢管或其他坚固耐用的材料，并经过防腐处理。

字体、尺寸：采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示；尺寸如下：

设置位置	观察距离 L（m）	标志牌整体外形最小尺寸（mm）	三角形警告性标志			最低文字高度（mm）	
			三角形外边长 a_1（mm）	三角形内边长 a_2（mm）	边框外角圆弧半径（mm）	设施类型名称	其他文字
露天/室外入口	>10	900×558	500	375	30	48	24
室内	4<L≤10	600×372	300	225	18	32	16
室内	≤4	300×186	140	105	8.4	16	8

印刷：所有图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下也不影响阅读。三角形警告性图形与其他信息间宜加黑色分界线区分，分界线的宽度宜不小于 3mm。

外观质量要求：标志牌和立柱无明显变形。标志牌表面无气泡，膜或搪瓷无脱落。图案清晰，色泽一致，没有明显缺损。

严禁复制

14.3 环境监测计划

14.3.1 监测目的

环境监测是企业环境管理必不可少的一部分，也是环境管理规范化的重要手段，其对企业主要污染物进行监测分析、资料整理、编制报表、建立技术文件档案，作为上级环保部门进行环境规划、管理及执法提供依据。

根据建设项目的工程影响分析可知：煤炭在开采过程中会引发一系列的环境问题，如地表沉陷、水土流失、水资源污染、噪声污染、大气污染等以及事故发生后引发的问题，这些都可能对当地环境造成影响，所以，营运期进行定期的监测是很有必要的。

14.3.2 监测计划

目前，宁夏银星煤业有限公司委托有资质单位对银星一井污染物排放及环境质量进行定期监测，污染源监测对象主要为大气污染源、水污染源、噪声污染源、事故监测等及环保设施实施与运行情况核查。

本次评价按照矿井扩建达产后，煤矿污染物实际排放情况及企业发展规划，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，提出针对矿山开采造成的生态影响开展全生命周期的生态监测，含采煤地表沉陷监测和井田范围内生态环境现状监测。

本项目扩建达产后煤矿运营期环境监测计划见表 14.3-1。

严禁复制

表 14.3-1 本项目扩建达产后矿井自行监测计划表

项目	环境要素		监测点位名称		监测点数量	监测项目	监测检查频次	执行标准
污染源监测	废气	无组织废气	主工业场地(含临时排矸场)	场界四周，上风向1个对照点位，下风向3个监控点位	4个	颗粒物、SO_2	1次/季度	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表5限值
			南部风井场地		4个	颗粒物、SO_2	1次/季度	
			东南部工业场地		4个	颗粒物、SO_2	1次/季度	
			生态治理区		4个	颗粒物、SO_2	1次/季度	
		有组织废气	智能干选系统	排气筒出口	1个	颗粒物	1次/季度	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表4中标准限值
			煤矸石充填站-筛分破碎车间	排气筒出口	1个	颗粒物	1次/季度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值
			煤矸石充填站-细破车间	排气筒出口	1个	颗粒物	1次/季度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值
	废水		矿井水处理站	矿井水进、出口	2个	pH、COD_{Cr}、SS、石油类、氨氮、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、氟化物、总铁、总锰、六价铬、总铬、铅、镉、汞、砷	手工监测1次/季度；COD、氨氮自动监测1次/2h	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准且TDS≤1000mg/L、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中地面降尘、绿化的用水水质指标中的较严值
			蓄水池		1个		1次/季度	
			生活污水处理站	生活污水进、出口	2个	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、溶解性总固体	1次/季度	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化、道路清扫用水标准
	厂界噪声		主工业场地	场界四周	8个	L_{eq}（A）	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放 标准》(GB12348-2008)3类标准
			南部风井场地	场界四周	4个	L_{eq}（A）	1次/季度	
			东南部工业场地	场界四周	4个	L_{eq}（A）	1次/季度	
	固体废物		固废暂存、利用环节		--	统计固体废物排放量及处置	不定期检查	妥善处置，不得乱弃；危险废物经

项目	环境要素		监测点位名称		监测点数量	监测项目	监测检查频次	执行标准
						方式		危废间暂存后定期交有资质单位妥善处置
	地表沉陷		工作面上方和主要设施处设置观测线		根据采区边界布置	地表下沉、地表倾斜、水平移动	1次/月	开展全生命周期监测；定期形成阶段性成果，总结塌陷区生态环境在煤炭开采期间的变化情况
环境质量监测	生态环境		井田及其外扩 1km范围		遥感监测：包含土地利用、植被类型、土壤侵蚀、植被覆盖度、生态系统类型等		1次/2年	对比分析区域生态环境变化趋势
	地下水环境	工业场地内	主工业场地-临时排矸场下游		1个	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、镉、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；地下水八大离子浓度	2次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
			东南部工业场地-化粪池下游		1个		2次/年	
			蓄水下游		1个		2次/年	
		井田范围内	井田范围（半个滩、野麦子塘、北毛疙瘩湾、红崖子井）		3个		2次/年	
	土壤环境		主工业场地	矿井水处理站/生活污水处理站附近；油脂库/危废暂存库附近	2个，柱状样	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的45项基本因子+pH值、全盐量	1次/1年	《土壤质量标准 建设用地土 壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 风险筛选指标
			南部风井场地	灌浆站附近	1个，柱状样			
			东南部工业场地	化粪池附近	1个，柱状样			
			井田范围	受沉陷影响的区域，重点监测永久基本农田、天然牧草地	3个，表层样	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)规定的8项基本项目以及pH，含盐量和地下水埋深（结合地下水水位监测点设置点位）	1次/1年	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选指标

严禁复制

14.3.3 监测数据的管理

对于上述监测结果应形成监测报告，依据有关规定按年度、季度及报告类型及时建立档案，由环保专员妥善保管，并抄送有关环保主管部门，对于常规监测部分应该进行公开，特别是对本项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。此外，如果发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

14.3.4 实施保障措施

通过落实井田地表沉陷自行监测、污染及生态要素委托监测相结合的方式开展运营期的生态监测工作，将自行监测和委托监测相关内容作为竣工环境保护验收及后评价的重点内容进行核查，按要求落实环境监测档案管理制度，环境监测计划列入环境保护专项资金中，确保各项监测措施落到实处。

14.4 环境信息公开要求

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程环境信息公开的主体，是建设项目环境影响报告书（表）相关信息和审批后环境保护措施落实情况公开的主体，因此建设单位应按要求落实环境信息公开相关要求。

14.4.1 环评信息公开

根据生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行），本项目在环境影响评价过程中公开了下列信息：

(1)信息公告

建设单位在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，于 2023 年 11 月 24 日在项目所在地“灵武市人民政府”网站公开了项目名称、建设地点、建设内容等基本情况，并对本次扩建前的现有工程及其环境保护情况进行了说明；同步公开了建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径等信息。

(2)征求意见稿公示

本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2024 年 8 月 23

严禁复制

日～9月6日在网络平台（灵武市人民政府）、地方报纸（新消息报）及项目附近易于群众观阅的马家滩镇、白土岗乡等区域以公示、公告的形式公开了环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；征求意见的公众范围；公众意见表的网络链接；公众提出意见的方式和途径；公众提出意见的起止时间等信息，征求与本项目环境影响有关的公众意见。

14.4.2 项目建设信息公开

(1)建设项目开工前的信息公开

本项目开工建设前，建设单位应当向社会公开项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

(2)施工过程中的信息公开

建设单位应当在施工中期向社会公开本项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

(3)项目建成后的信息公开

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开本项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

14.4.3 排污信息公开

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中要求，排污单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

依据《宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案》中的相关规定，建设单位应按照有关法律法规及技术规范的要求严格开展自行监测，并通过网络、电子屏幕等便于公众知晓的方式，向社会公开防治污染设施的建设、运行情况，排放污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况等信息。

14.4.4 环境应急信息公开

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》中要求，项目在运营过程中应主动向周边可能受影响的居民、单位、区域环境等公开相关的环境应急预案信息，包括企业突发环境事件应急预案及演练情况。

14.5 “三同时”竣工环保验收

本项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 煤炭采选》（HJ 672-2013）编制验收调查报告，公开相关信息，接受社会监督，确保本项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。验收调查报告编制完成后，建设单位应当根据验收调查报告结论，逐一检查是否存在“国环规环评[2017]4号”《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。本项目竣工环境保护“三同时”验收清单见表 14.5-1。

表 14.5-1 本项目竣工环境保护"三同时"验收一览表

类型	产污环节/单元	环保措施	验收要求	备注
废水	矿井水	改扩建矿井水处理站1座。 **预处理单元：**利用现有设施改造成并列两组预处理系统，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m^3/h），另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m^3/h）。预处理出水通过矸石充填系统用水、黄泥灌浆用水、选煤厂补水、栈桥清洗、煤场抑尘自用、外送宁夏圣友德实业有限公司处理利用及进深度处理系统等途径进行综合利用或继续处理。 **深度处理单元：**现有480m^3/h超滤（4×120m^3/h）+360m^3/h反渗透（4×90m^3/h）工艺与新建300m^3/h超滤+260m^3/h一级反渗透（BWRO）工艺并行；一级反渗透后新增120m^3/h二级反渗透（SWRO）+55m^3/h三级反渗透（HPRO）+27m^3/h蒸发结晶（MVR）工艺系统。深度处理系统产品水及蒸发结晶冷凝水集中送至产水池，通过矿井洗衣房等生活设施给水、蒸发结晶电锅炉补水、地面及井下生产用水等自用方式及协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径进行综合利用。 最终，经处理后的矿井水全部综合利用，不外排。	矿井水综合利用率100%。水质指标达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相关用水水质指标中的较严值	/
	生活污水	现有生活污水处理站1座。 生活污水处理设施处理规模30m^3/h，采用生物接触氧化法为核心处理工艺，处理后的生活污水作为场地绿化用水及厂外道路、工业场地、临时排矸场等抑尘洒水等，全部综合利用，不外排。	生活污水综合利用率100%；回用水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的的城市绿化、道路清扫用水标准	现有生活污水处理站已验收，本项目新增处理量
废气	井下采掘粉尘	湿法作业、设置风流净化水幕、洒水降尘等。	各场界粉尘/扬尘（以颗粒物表征）无组织排放达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表5标准限值	/
	原煤输送、转运、储存粉尘	原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且配套喷淋抑尘设施；采用全密闭筒仓储煤。		/
	原煤破碎、筛分粉尘	筛分车间为全封闭车间，设置收尘设施及喷雾降尘设施。		环保设施已验收。本项目新增处理量
	块精煤破碎粉尘	块精煤破碎系统位于全封闭车间内，设置收尘设施及喷雾降尘设施。		/

类型	产污环节/单元	环保措施	验收要求	备注
	临时排矸作业粉尘	设置围挡设施，落实覆土碾压，洒水抑尘。		环保设施已验收。本项目临时排矸方案优化
	南部风井场灌浆站粉尘粉尘	矸石粉料采用密闭储罐存储；投料环节采取抑尘措施；原料矸石粉料与水配比为 3:1。		/
	场外道路粉尘	运输车辆限载限速、加盖篷布；加强运输道路养护并定期清扫、洒水抑尘，保证路面处于干净、完好状态。		/
	智能干选系统粉尘	TDS 智能干选系统配置 1 套处理风量 30000m^3/h、设计除尘效率≥99.5%的滤筒式除尘器，设备分选时产生的粉尘经回收、处理后通过 1 根 20m 高排气筒排放。	粉尘（颗粒物）有组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表4中标准限值	/
	煤矸石充填站-筛分破碎车间粉尘	煤矸石及充填站内筛分破碎后的成品矸石输送、转运均采用全封闭带式输送方式，料场采取全封闭措施，粉煤灰采用密闭储罐储存，2 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备；筛分破碎车间、细破车间各配置 1 套（共 2套）处理风量为 20000m^3/h 的脉冲布袋除尘器，设计除尘效率 99.5%，车间作业粉尘进行处理后分别通过高度为 18m、23m的排气筒排放。	粉尘（颗粒物）有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值	/
	煤矸石充填站-细破车间粉尘			/
地下水、土壤		依托工业场地现有的3口地下水跟踪监测井定期开展地下水水质跟踪监测井；定期开展土壤跟踪监测；工业场地内各新增构筑物及改造区域按功能分区防渗；井田风氧化带及东南部临近海子井湿地公园区域设置水位观测井，观察水位变化情况。	不得污染土壤、地下水	地下水跟踪监测井已验收
噪声		新增设备尽可能选用低噪声设备；通风机组配套消声器；水泵采用柔性接头连接；高噪声设备至于车间内，设置减振基础，车间安装隔声门窗或采用吸声材料阻隔噪声向外传播。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值	
固废	煤矸石	掘进矸石不出井，洗选矸石采用高位注浆工艺+地面灌浆方式充填采空区，结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现综合利用。	煤矸石综合利用率100%	

严禁复制

类型	产污环节/单元	环保措施	验收要求	备注
	煤泥、污泥	矿井水处理站及选煤厂煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；生活污水处理污泥经压滤脱水后送环卫部门统一处置。	妥善处置	
	废润滑油、废液压油、废油桶、废旧电池等危废处置	各类危险废物经现有危废暂存间分区、分类暂存，定期委托有资质单位妥善处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等	危废暂存间已验收
	生活垃圾	各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。	妥善处置	
生态环境	地表塌陷治理	按照要求留设保护煤柱；落实地表沉陷区岩移观测措施；裂缝区域及时进行整治，并播撒草籽和栽植灌木等进行植被恢复。	按要求建设	

严禁复制

15 项目选址环境可行性分析

15.1 工业场地选址的环境可行性

根据前节分析，本项目主工业场地、东南部工业场地均为现有场地，主工业场地新增占地仅为矿井水处理站区域现有用地不足而外扩征地，新增工业场地为南部风井场地，本次评价不再针对现有工业场地进行选址可行性分析。南部风井场地选址可行性分析如下。

15.1.1 工业场地选址方案概述

矿井开发的主要因素是地质构造及煤层赋存条件，通过分析，13采区首采煤层为12煤，其他较厚的主要可采煤层为1煤、3煤和18下煤。根据井田特点以及外部建设条件，设计提出了3个不同的工业场地方案，本次针对设计提出的3个方案进行了环境比选，具体见表15.1-1、选址位置见图15.1-1。

表 15. 1-1　　井口及工业场地位置方案表

名称	方案一（主工业场地方案）	方案二（13 采区浅部、中部井口位置方案）	方案三（13 采区深部、中部井口位置方案）
方案	矿井原设计时在主工业场地中西部预留了为西翼开采服务的井筒位置，目前该预留区域场地已完成征地、平场，可随时投入使用。场地位置标高在+1359m。	井口及工业场地位于 13 采区浅部的 12 煤风氧化带无煤带内，14（H10）勘探线附近，北侧紧邻 11 采区南边界，靠近 H1003 钻孔，场地地势较平坦，而且无地面村庄等构筑物，井口及场地位置标高在+1344m。	井口及工业场地位于 13 采区深部、14（H10）勘探线 H1002 钻孔以西约 300m，场地地势较平坦，而且无地面村庄等构筑物，井口及场地位置标高在+1360m。
优点	① 三个方案地面均较为平坦、开阔且无地面村庄等构筑物，适合作为工业场地； ② 矿井目前为生产矿井，电源、道路、通信等外部建设条件均已完善，13 采区为接续采区，三个方案外部建设条件基本相同； ③ 三个方案均可布置成双翼采区，南北两翼工作面煤层倾角变化较小，有利于矿井生产接续。		
区别	位于现主工业场地内，不涉及征地拆迁等事情，可尽早实现开工建设，缩短建设准备工期，同时与矿井地面现有设施联络便捷，便于管理、避免部分设施重复建设。主要缺点为该方案对于 13 采区开采位置略偏，井巷工程量增大。	位于 13 采区 12 煤无煤带内，压覆资源量少、位于 13 采区中东部，布置井筒后有利于采区双翼均衡开采，井巷工程量少。主要缺点为该方案距离主工业场地和东南部工业场地较远，地面设施共用性差，地面联络远，场地多管理不便等。	位于采区中西部，南北两翼走向长度均衡，对后期 23 采区开采兼顾性更好，主要缺点为本方案位于 13 采区深部，压覆资源量大，只适宜采用立井开拓，系统技术及管理要求高。

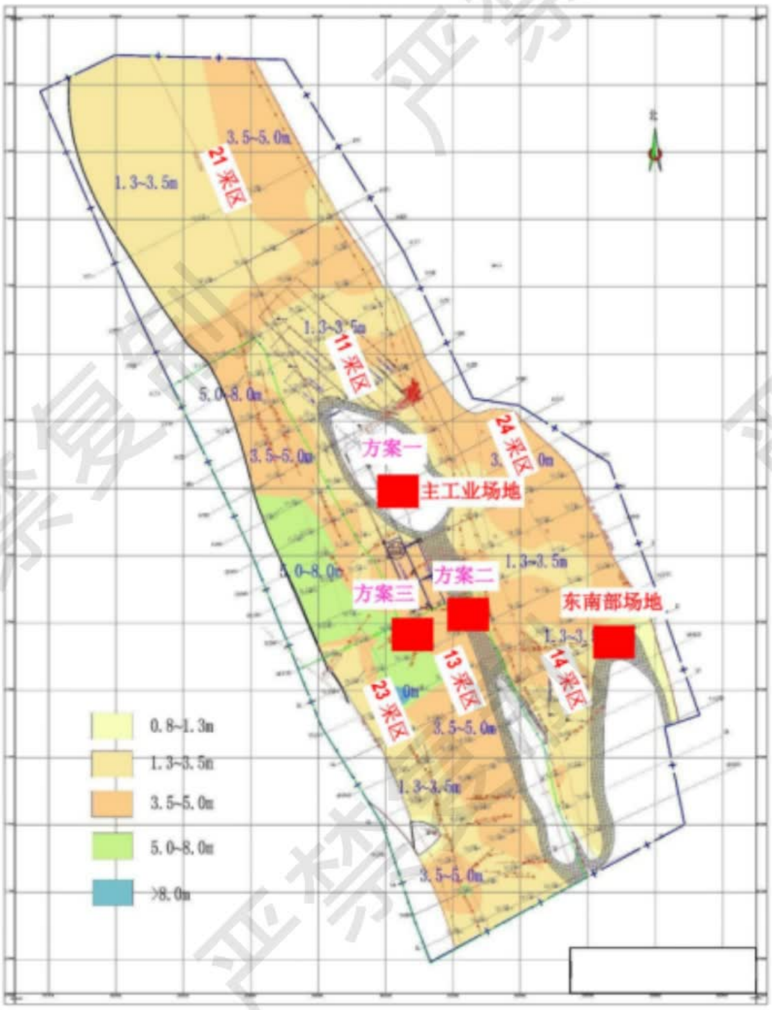


图 15. 1-1　　井口及工业场地位置设计方案图

经设计从经济技术角度分析，方案三压覆资源多，若立井开拓系统技术及管理要求高，因此，从设计角度不考虑。

15.1.2 工业场地选址方案环境影响比较

通过现场踏勘、环境质量现状调查可知，方案一与方案三均无环境制约因素，方案一利用主工业场地建设井筒，但相关辅助设施建设仍需在工业场地西侧新增占地；方案三独立新建1处场地，其用地范围不涉及永久基本农田、耕地等，周边人烟稀少，区域环境质量本底好，具有一定的环境容量，对工业场地选址的制约小。矿井开拓方案比选表明，在主工业场地新增缓坡副斜井，人员上下井都集中在主工业场地，便于人员组织及安全管理，也便于职工的生活与

2024/10/28 10:00 Document

后勤，新建南部风井场地实现分区式通风的开拓方式。

根据现场踏勘和调查，本项目南部风井场占地类型为其他草地，选址区域不属于水源保护区、自然保护区，风景名胜区和其他需要特别保护的区域，项目建设不占用基本农田，周边200m范围内无居民等敏感目标分布。新建进风、回风井筒主要用于13采区及后续采区的通风使用，地面设施噪声排放对周围环境影响小，值守人员生活污水拉运至主工业场地处理后利用，不外排，不会对周围水环境造成污染影响，且南部风井场地占地面积较少，从环境保护角度分析，设计采用方案二即13采区浅部、中部井口位置方案建设南部风井场地是可行的。

15.2 临时排矸场选址的环境可行性

本次改扩建不再新建临时排矸场，临时排矸场现状条件下作为矿井煤矸石暂存和中转设施，保障现状各期生态治理项目之间的衔接运行。本次矿井达产后作为洗选矸石综合利用不及时情况下暂存使用，以及井下充填矸石的临时暂存。临时排矸场选址前期已进行过论证，其周边未新增环境敏感目标及环境制约条件，目前运行正常，本次不再进行选址可行性分析。

15.3 项目选址环境可行性综合分析

根据前述分析表明，矿井新增南部工业场地选址总体环境可行，本项目建成后通过各项措施的实施能够将项目建设对环境的影响降至最低，项目建设总体环境可行。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 683/709

16 环境影响经济损益分析

16.1 环境保护投资估算

本项目环境保护工程主要包括粉尘及扬尘治理、矿井水处理站改扩建、噪声排放污染控制、固体废物处置、沉陷区整治工程等。生活污水处理站、原煤筛分车间配套除尘设施、临时排矸场粉尘治理措施、地下水跟踪监测井、危废暂存间等已在矿井以往建设项目中通过了竣工环保验收，并进行了费用统计，因此不再计入本项目环保投资。本项目总投资约 162472.78 万元，其中新增环境保护工程投资估算约为 20965.00 万元，环保投资占工程总投资的 12.90%。

本项目扩建达产后新增环保投资估算见表 16.1-1。

表 16.1-1 本项目新增环保投资估算表

序号	治理项目		环境保护设施	新增环保投资(万元)	所占比例(%)	备注
1	废水	矿井水处理	对现有矿井水处理站进行改扩建。其中，预处理单元：利用现有设施改造成并列两组预处理系统，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h），另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h），预处理单元出水通过矿井自用、外送宁夏圣友德实业有限公司处理利用及进深度处理系统等途径实现综合利用或继续处理；深度处理单元：在利用现有480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h反渗透（4×90m³/h）工艺基础上，并列运行1套新建300m³/h一级超滤膜组+260m³/h一级反渗透系统（BWRO）；配套建设120m³/h二级反渗透（SWRO）+55m³/h三级反渗透（HPRO）+27m³/h蒸发结晶（MVR）工艺。深度处理系统产品水及蒸发结晶冷凝水通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径全部综合利用，不外排	11637.50	55.51	仅考虑新增投资
2	废水	生活污水处理	生活污水处理设施处理规模30m³/h，采用生物接触氧化法为核心处理工艺。经处理后的生活污水作为场地绿化用水及厂外道路、工业场地、临时排矸场等抑尘洒水，不外排	0	/	不重复统计
3	废气	井下采掘	湿法作业、设置风流净化水幕、洒水降尘等	200.00	0.95	仅考虑新增投资
4	废气	原煤转载、输送	原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且配套喷淋抑尘设施	120.00	0.57	仅考虑新增投资
5	废气	原煤破碎筛分煤尘	筛分车间为全封闭车间，设置收尘设施及喷雾降尘设施，粉尘经收集后回落至车间内	0	/	不重复统计

6		块精煤破碎粉尘	块精煤破碎设备位于全封闭车间内，设置收尘设施及喷雾降尘设施，粉尘经收集后回落至车间内	100.00	0.48	全部为新增投资
7		临时排矸作业粉尘	设置围挡设施，落实覆土碾压，洒水抑尘	0	/	不重复统计
8		南部风井场灌浆站粉尘粉尘	矸石粉料采用密闭储罐存储；投料环节采取抑尘措施；规范生产工艺	30.00	0.14	全部为新增投资
9		场外道路粉尘	运输车辆限载限速、加盖篷布；加强道路养护并定期清扫、洒水抑尘，保证路面处于干净、完好状态	5.50	0.03	仅考虑新增投资
10		智能干选系统粉尘	设置1套处理风量30000m³/h、设计除尘效率≥99.5%的滤筒式除尘器，设备分选时产生的粉尘经回收、处理后通过1根20m高排气筒排放	85.00	0.41	全部为新增投资
11		煤矸石充填站粉尘	煤矸石及充填站内筛分破碎后的成品矸石输送、转运均采用全封闭带式输送方式，料场采取全封闭措施，粉煤灰采用密闭储罐储存，2处输送带机头、机尾设置动力除尘设备；筛分破碎车间、细破车间各配置1套（共2套）处理风量为20000m³/h的脉冲布袋除尘器，设计除尘效率99.5%，车间作业粉尘进行处理后分别通过高度为18m、23m的排气筒排放	100.00	0.48	全部为新增投资
12	地下水、土壤环境污染防治		定期开展地下水跟踪监测及土壤跟踪监测；工业场地内各新增构筑物及改造区域按功能分区防渗；井田风氧化带及东南部临近海子井湿地公园区域设置水位观测井，观察水位变化情况	130.00	0.62	仅考虑新增投资
13	噪声治理		新增设备尽可能选用低噪声设备；通风机组配套消声器；水泵采用柔性接头连接；高噪声设备设减振基础,至于车间内，车间安装隔声门窗或采用吸声材料阻隔噪声传播	42.00	0.20	仅考虑新增投资
9	固废	煤矸石	掘进矸石不出井，洗选矸石采用高位注浆工艺+地面灌浆方式充填采空区，结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现综合利用	8000.00	38.16	仅考虑新增投资
10	固废	煤泥、污泥	矿井水站及选煤厂煤泥经压滤脱水后掺入末煤统一外售；生活污水处理污泥经压滤脱水后送环卫部门统一处置	8.50	0.04	仅考虑新增投资
11	固废	危险废物处置	废润滑油、废液压油、废油桶、废旧电池等各类危险废物经现有危废暂存间分区、分类暂存，定期委托有资质单位妥善处置	16.50	0.08	仅考虑新增危废管理与处置投资
12	生活垃圾		南部风井场地新增1座75m³化粪池；各工业场地生活垃圾经垃圾筒进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置	20.00	0.10	仅考虑新增投资
13	地表塌陷治理		按照要求留设保护煤柱；落实地表沉陷区岩移观测措施；裂缝区域及时进行整治，并播撒草籽和栽植灌木等进行植被恢复	470.00	2.24	仅考虑新增投资

严禁复制

合计	20965.00	100.00	

16.2 环境经济损益分析

16.2.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et=Et(O)+Et(I)$$

式中：Et——环境保护费用；

Et(O)——环境保护外部费用；

Et(I)——环境保护内部费用。

(1)外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要为生态综合整治及土地复垦费用等。本项目新增外部费用总计 8470.00 万元，服务年限为 70.5a，分摊到每年增加外部费用为 120.14 万元/年。

(2)内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由环保设施基本建设费和运行费两部分组成。

本项目新增环境保护基本建设费用为 12495.00 万元，服务年限为 70.5a，折算到每年新投入的环境保护基本建设费用为 177.23 万元。

环保设施运行费用是指煤矿各项环保工程、水土保持、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用，按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费用、耗电费、材料消耗费、人工工资及福利费、运输费、设备维护费和管理费等。本项目投运后增加费用按常规 60 万元/年统计，则矿井服务年限 70.5a 对应的环保设施运行费用约为 4230 万元。

则本项目环境保护内部费用新增投入约为 237.23 万元/年。

(3)年环境保护费用

综上，本项目扩建达产后，银星一井年环境保护费用将增加 357.37 万元。

16.2.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即指煤矿投产后，每年资源的流失和"三废"及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要

严禁复制

包括以下几项：

(1)煤炭资源的流失价值

这里煤炭资源流失价值，是指因煤炭外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因和矸石等劣质燃料排弃造成的煤炭资源损失，本项目由于采取了很完善的防治措施，煤炭资源流失很少，可以忽略不计。

(2)水资源的流失价值

本项目矿井水、生活污水全部回用或综合利用，不外排。

(3)“三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”均通过比较完善的污染控制工程进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境污染很小，本项目新增“三废”排放对环境污染带来的损失按25万元/年计。

所以本项目的新增环境损失费用（1）+（2）+（3）=25万元/年。

16.2.3 年环境损失费用的确定和估算

(1)年环境代价

年环境代价Hd即项目投入的年环境保护费用Et（包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用Hs之和。

结合前述计算结果，本项目新增年环境代价约为382.37万元。

(2)环境成本的确定

环境成本Hb是指开发项目单位产品的环境代价，即Hb=Hd/M，M是产品产量（按原煤产量计），本项目扩建达产后生产能力将从4.00Mt/a调整为6.00Mt/a，产能提升2.0Mt/a。

经计算，本项目达产后，银星一井新增环境成本约为1.91元/吨原煤。

(3)环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即Hx=Hd/Ge。本项目扩建达产后生产能力将从4.00Mt/a调整为6.00Mt/a，产能提升2.0Mt/a；《自治区发展改革委关于贯彻落实国家发展改革委煤炭市场价格形成机制有关事项的通知》（宁发改价格（管理）〔2023〕67号）提出，我区煤炭出矿环节中长期交易价格合理区间为每吨280~445元，据此本次按照出矿煤炭单价按平均362.5

2024/10/28 10:00 Document

元/吨产品煤计。

经计算，本项目煤炭产品环境系数为 0.00527，说明本矿井 2.0Mt/a 产能下，每创造 1 万元的产值，付出的环境代价约为 52.7 元。

本项目环境经济损失分析汇总情况见表 16.2-1。

表 16.2-1　　本项目新增环境经济损失分析表

<table>
<tr><th colspan="4">指标名称</th><th>新增单项费用(万元)</th><th>新增单项费用小计(万元)</th><th>年新增费用(万元/年)</th><th>年新增费用小计(万元/年)</th><th>年新增费用合计(万元/年)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">环境代价</td><td rowspan="4">环境保护费用</td><td rowspan="2">外部费用</td><td>生态整治</td><td>8000.00</td><td rowspan="2">8470.00</td><td rowspan="2">120.14</td><td rowspan="4">357.37</td><td rowspan="7">382.37</td></tr>
<tr><td>塌陷区治理</td><td>470.00</td></tr>
<tr><td rowspan="2">内部费用</td><td>环境保护基建费</td><td>12495.00</td><td rowspan="2">16725.00</td><td rowspan="2">237.23</td></tr>
<tr><td>环境保护设施运行费</td><td>4230.00</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境损失费用</td><td colspan="2">煤炭资源损失</td><td>0</td><td rowspan="3">1762.50</td><td rowspan="3">25.00</td><td rowspan="3">25.00</td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水资源流失损失</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境损失费</td><td>1762.50</td></tr>
<tr><td colspan="4">吨煤新增环境代价（元/吨原煤）</td><td colspan="5">1.91</td></tr>
<tr><td colspan="4">煤炭开采成本（元/吨原煤）</td><td colspan="5">270.79</td></tr>
<tr><td colspan="4">新增环境代价占煤炭开采成本的比例（%）</td><td colspan="5">0.70</td></tr>
</table>

由于环境保护投资的目的不在于直接产生的经济效益上，而是消除项目建设中因污染而造成的外部不经济性。矿井估算经济损益分析结果表明，本项目环境系数为 0.00527，即本矿井每投入 1 元的环境保护投资收到了 0.00527 元的环境经济效益，说明环境保护费用的投入并非一项纯粹的支出，而能收到一定的环境经济效益。

16.3 结论

综上所述，项目实施后可提高当地的经济发展实力，增加当地财政收入，带动周边相关产业发展；同时项目经济效益较明显；工程采取了完善的环保治理措施，控制污染物排放量，不会对当地环境产生明显影响。项目的实施可实现经济效益、环境效益和社会效益的同步发展。

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 688/709

17 产业政策及规划符合性分析

17.1 产业政策符合性分析

本项目为宁夏回族自治区积家井矿区内的生产矿井，生产规模6.00Mt/a，采用机械化采煤工艺，"两区两面"实现达产，煤炭以低硫煤为主，不涉及高硫煤开采，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类及淘汰类产业项目，属于允许类建设项目，建设内容符合《煤炭产业政策》《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》要求，项目建设符合产业政策要求。

17.2 相关法规、规章及规范性文件符合性分析

本项目生产规模6.00Mt/a，矿掘进矸石不出井，洗选矸石全部综合利用，矿井水及生活污水全部综合利用；矿井原煤全部实施机械化开采，按照相关政策、规范设计建设，采区、工作面回采率等满足要求；井田开采影响范围内不涉及各类保护地和生态保护红线，井田及周边分布成片的基本农田，通过采取减缓措施将影响程度降至最低，项目建设符合《煤矸石综合利用管理办法》《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》《煤炭工业"十四五"高质量发展指导意见》《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订版）》《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》《关于"十四五"大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《宁夏"十四五"一般工业固废综合利用工作方案》《宁夏回族自治区"十四五"节能减排综合工作实施方案》等相关法规、政策等文件要求。

17.3 环境保护相关规划相符性分析

本项目位于宁夏灵武市白土岗乡，属于宁东煤炭基地中的规划矿区中的生产矿井，被列为保供煤矿。矿井严格按照相关规程设计，采深小于1000m，矿井水全部综合利用，项目建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护"十四五"规划》《宁夏回族自治区空气质量改善"十四五"规划》《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治"十四五"规划》《宁夏回族自治区非常规水源利用规划（2021—2025年）》《宁夏回族自治区自然资源保护和利用"十四五"规划》等相关规划提

出的要求。

17.4 规划及规划环评的相符性分析

经对照《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》和审查意见分析：本项目矿井水及生活污水全部实现综合利用，煤矸石全部综合利用，本项目满足规划环评规划方案和生态环境准入清单相关要求，在落实开展清洁生产审核且后续开发过程中持续开展跟踪监测、实施清洁生产审核、留设防隔水煤柱等的前提下，本项目的运行符合规划环评和审查意见要求。

17.5“三线一单”及“三区三线”符合性分析

17.5.1“三线一单”符合性分析

1、与“生态保护红线”的符合性分析

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，实施严格管控。

根据自治区人民政府《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23号），宁夏域内划定的红线总面积12863.77km²，占全区国土总面积的24.76%。宁夏回族自治区生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持5种生态功能类型，呈现9个片区分布，在空间上呈现出“三屏一带五区”的分布格局：“三屏”是指贺兰山生态屏障、六盘山生态屏障、罗山生态屏障；“一带”是指黄河岸线生态廊道；“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。经核实，本项目不涉及生态保护红线。

本项目与银川市生态保护红线位置关系见图17.5-1。

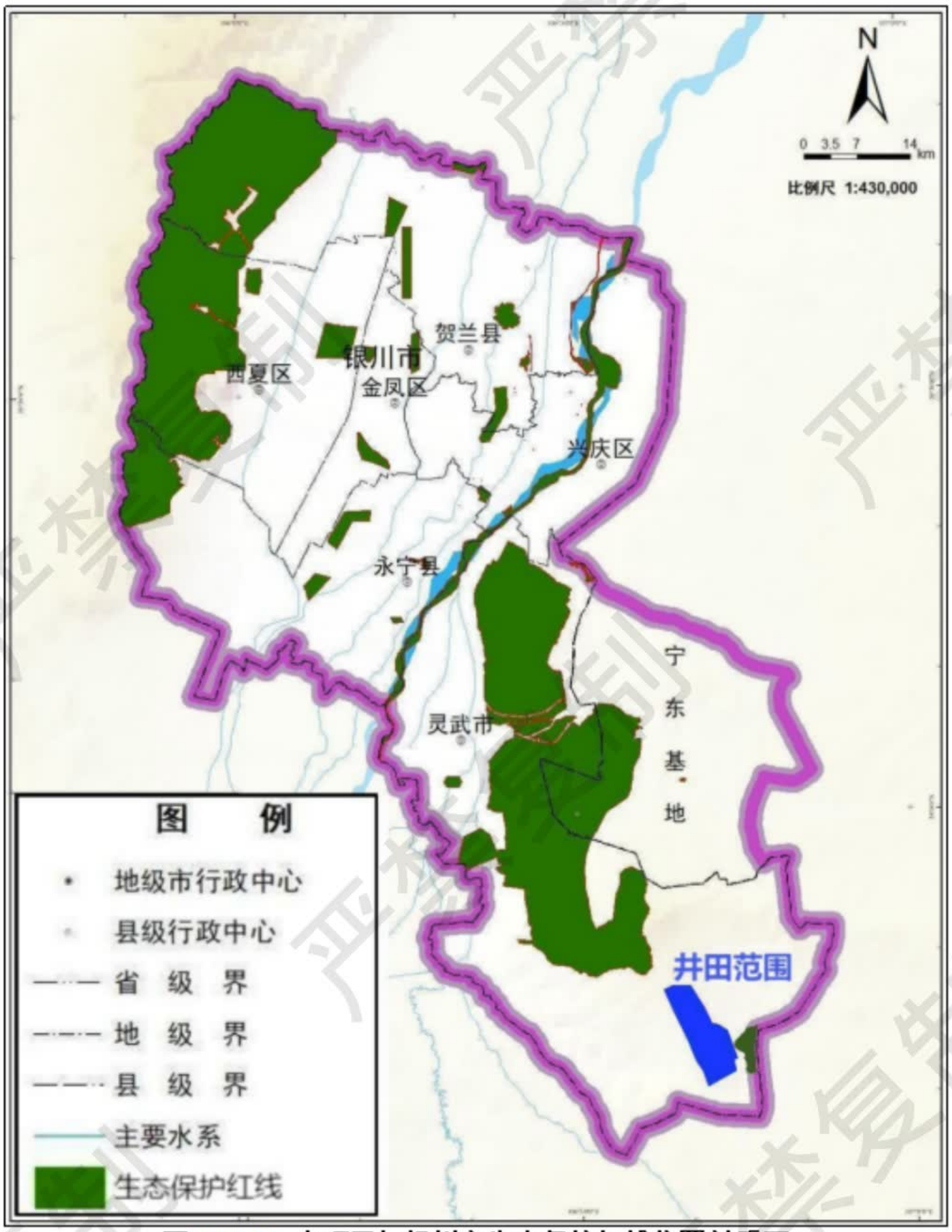


图 17.5-1 本项目与银川市生态保护红线位置关系图

2、与"环境质量底线"的符合性分析

环境质量底线指按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控、污染物排放控制等要求。环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基

严禁复制

准线。

(1)水环境质量底线

对照银川市水环境分区管控图可知，银星一井位于水环境一般管控区。水环境一般管控区要求：对水环境问题相对较少，对区域影响程度较轻的一般控制单元，落实普适性治理要求，加强污染预防，保证水环境质量达标。

本项目矿井排水、生活污水经处理达标后全部综合利用，无废水外排，不会降低区域的水环境功能，符合银川市水环境一般管控区要求。

(2)大气环境质量底线

对照银川市大气环境分区管控图可知，银星一井位于大气环境一般管控区。大气环境一般管控区要求：贯彻实施区域性大气污染物综合排放标准，深化重点行业污染治理，强力推进国家和自治区确定的各项产业结构调整措施，加强机动车排气污染治理。对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查，定期开展清洁生产审核，推动现有重点企业生态化、循环化改造。新建、改建、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、集约高效发展。

本项目原煤输送采用封闭廊道；原煤破碎、筛分作业位于车间内，并采取除尘措施，外排粉尘量小，符合大气环境一般管控区要求。

(3)土壤污染风险防控底线

对照银川市土壤污染风险分区管控图可知，银星一井位于一般管控区。土壤环境一般管控区要求：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目实施过程中严格落实“三同时”制度，各项污染物采取相应的治理措施后，均可达标排放；各工业场地不占用永久基本农田，通过采取分区防渗措施，以确保区域土壤不受污染；通过地面平整和井下优化开采工艺等措施减缓

井田开采对基本农田种植适宜性破坏；因此，本项目的建设符合银川市土壤污染风险防控底线及分区管控要求。

总体而言，本项目的建设基本不会改变区域环境质量整体状况，满足区域环境质量底线管理要求。

3、与"资源利用上线"的符合性分析

资源利用上线指按照自然资源资产"只能增值、不能贬值"的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，利用自然资源资产负债表，结合自然资源开发管控，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的"天花板"。

本项目现有占地面积 86.8565hm^2，各工业场地永久占地均已办理相关手续，用地指标满足《煤炭工业工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂部分》要求，对区域土地资源影响小；矿井生产生活主要利用矿井涌水处理后进行生产，总体对区域水资源影响较小；项目建设无能源利用限制，满足相关要求。

4、与生态环境分区管控环境准入清单的符合性分析

根据《自治区人民政府关于实施"三线一单"生态环境分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37 号）和《银川市人民政府办公室关于印发银川市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（银政办规发〔2024〕6 号）中"银川市生态环境准入清单"对照分析，本项目涉及一般管控单元和优先保护单元；经分析，矿井建设内容符合银川市生态环境准入清单的要求。本项目与银川市环境管控单元位置关系见图 17.5-2；本项目与银川市生态环境准入清单相符性分析见表 17.5-1。

严禁复制

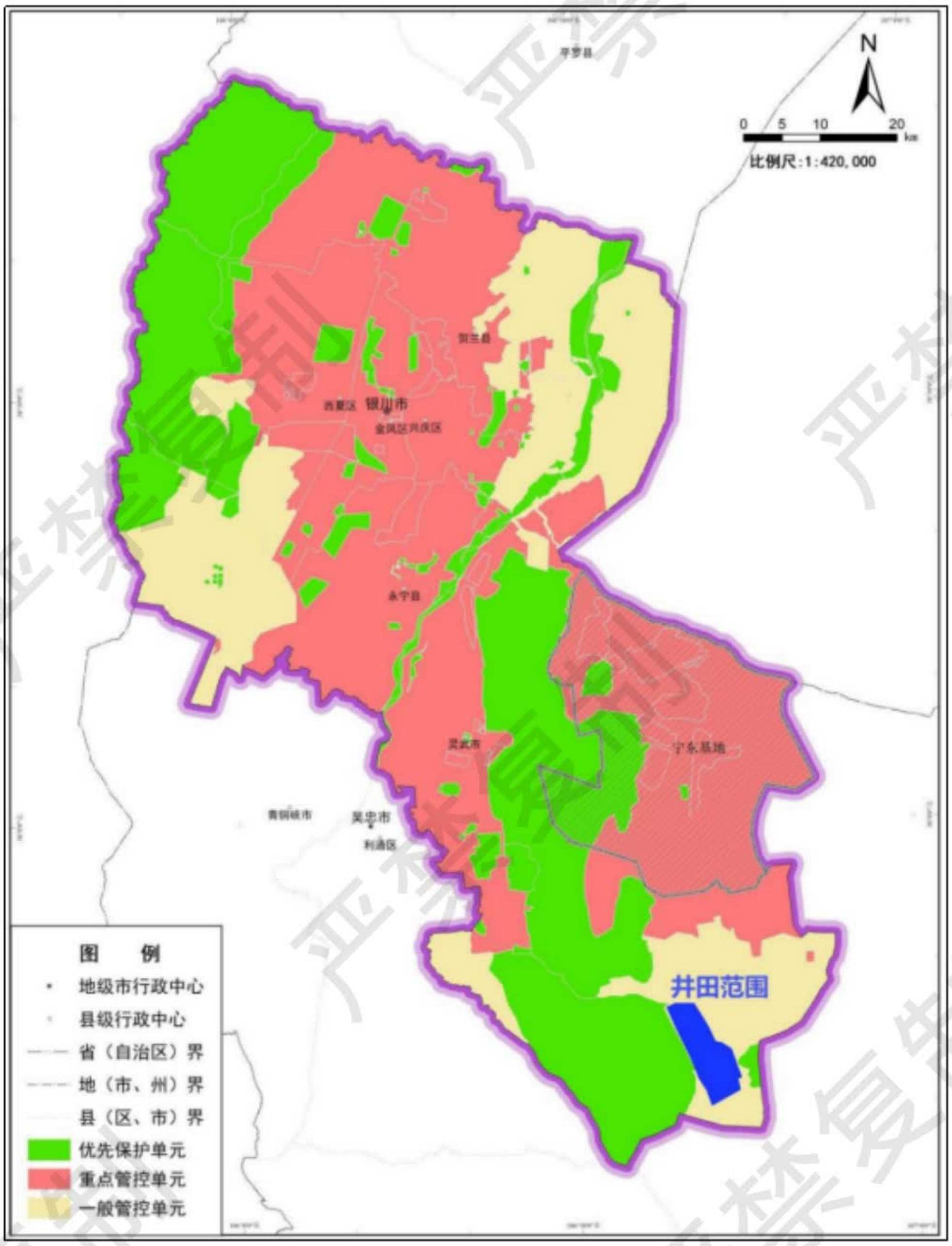


图 17.5-2 本项目与银川市环境管控单元位置关系图

严禁复制

表 17.5-1 本项目与银川市生态环境准入清单相符性分析一览表

单元编码	管控单元名称	行政区划				要素属性	管控单元分类	管控要求			
		省	市	县	涉及乡镇街道			空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率
ZH64018130001	灵武市一般管控单元 1	宁夏回族自治区	银川市	灵武市	白土岗乡	--	一般管控单元	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-灵武市相关管理制度要求的前提下，集约发展。	新建或改扩建畜禽规模养殖场应依法依规开展环境影响评价，配套建设粪污处理设施，提高粪污综合利用率。	/	/
ZH64018130002	灵武市一般管控单元 2	宁夏回族自治区	银川市	灵武市	马家滩镇、白土岗乡	--	一般管控单元	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-灵武市相关管理制度要求的前提下，集约发展。	/	/	/
ZH640181100011	灵武市优先保护单元 1	宁夏回族自治区	银川市	灵武市	白土岗乡	生态空间	优先保护单元	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-灵武市相关管理制度要求的前提下，集约发展。	/	/	/
本项目基本情况								本项目为煤炭开采洗选项目，满足宁夏、银川、灵武市的产业准入、总量控制、排放标准等要求。		/	/
符合性判断								符合		/	/

严禁复制

17.5.2“三区三线”符合性分析

对照银川市“三区三线”划定成果分析，银星一井井田范围不涉及生态、城镇空间，距东侧生态保护红线最近距离为180m；涉及基本农田面积为80.9716hm²，通过地面平整和井下优化开采工艺等措施减缓井田开采对基本农田种植适宜性破坏，通过采取减缓措施情况下，对永久基本农田的影响较小，符合“三区三线”管控要求。

本项目与银川市“三区三线”位置关系见图17.5-3。

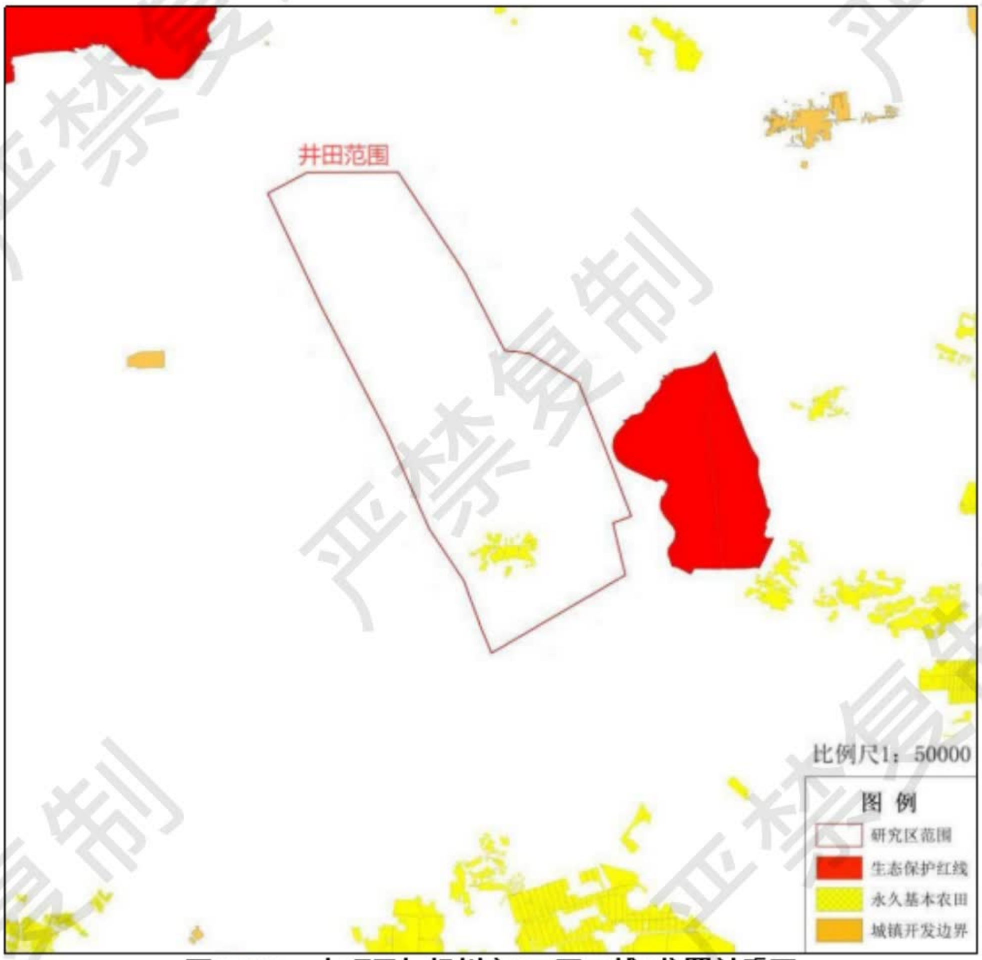


图17.5-3 本项目与银川市“三区三线”位置关系图

18 结论与建议

18.1 项目概况

银星一井及选煤厂位于宁夏灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，井田坐标为东经106°37′30″～106°44′15″、北纬37°39′46″～37°47′01″，井田面积60.417km^2，其南北走向长约14.2km，东西倾向宽（平距）约5.4km。矿井由宁夏银星煤业有限公司开发建设，2011年5月取得环评批复，2018年12月通过竣工环境保护验收，并正式投运。矿井核准生产能力为400万t/a，采用斜井开拓，首采区为11采区。井田东南部的14采区为11采区的接续采区，与11采区相对独立，主运输通过井下大巷运至11采区提升至地面。矿井以现状两区两面保证矿井生产规模。

本项目对现状银星一井进行改扩建，矿井建设规模由4.00Mt/a扩建为6.00Mt/a，设计新增13采区接续11采区，与现状14采区同采，以两区两面同采达产。本项目在充分利用现状生产设施的基础上，在主工业场地新建缓坡副斜井、扩建矿井生产系统、改造准备车间及新增智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能力及新增蒸发结晶工艺、新增2栋宿舍楼等，配套辅助设施进行改建；新建南部风井场地，场内新建南部进风斜井、南部回风斜井、空压机站与制氮站联合建筑、灌浆站，配套建设供热供电等设施；14采区生产设施利用现有。项目总投资162472.78万元，新增环境保护工程投资估算约为20965.00万元，环境保护工程主要包括地面场地无组织废气、矿井水处理设施扩建、噪声排放的污染控制、煤矸石充填系统建设及绿化措施、沉陷区整治工程等。

18.2 相关政策符合性结论

18.2.1 产业政策符合性

本项目为宁夏回族自治区积家井矿区内的生产矿井，生产规模6.00Mt/a，采用机械化采煤工艺，“两区两面”实现达产，煤炭以低硫煤为主，不涉及高硫煤开采，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类及淘汰类产业项目，属于允许类建设项目，建设内容符合《煤炭产业政策》《宁夏回族自治

2024/10/28 10:00 Document

区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》要求。

18.2.2 环境保护及资源利用政策符合性

本项目生产规模6.00Mt/a，矿井掘进矸石不出井，洗选矸石全部综合利用；矿井水及生活污水全部综合利用；矿井原煤全部实施机械化开采，按照相关政策、规范设计建设，采区、工作面回采率等满足要求；井田开采影响范围内不涉及各类保护地和生态保护红线，井田及周边分布成片的基本农田和基本草原，通过采取减缓措施将影响程度降至最低，项目建设符合《煤矸石综合利用管理办法》《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《宁夏“十四五”一般工业固废综合利用工作方案》《宁夏回族自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案》等相关法规、政策等文件要求。

本项目采用清洁能源供暖，场内煤炭运输实现全封闭，后期可依托区域铁路专用线外运煤炭，矿井水全部综合利用，项目建设可满足《空气质量持续改善行动计划》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》等提出的相关要求。

本项目占地不涉及永久基本农田，煤层地表沉陷范围涉及永久基本农田、基本草原，评价提出了地面平整和井下优化开采方式进行生态恢复，保证基本农田“面积不减少、质量不降低”，通过实施分区域治理、人工补植等方式确保公益林生长不受影响，本项目建设满足《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》等要求。

矿井已实施工业场地绿化，根据前节分析煤矿采煤工艺、采区回采率、煤炭储存、原煤入洗率、煤矸石综合利用率、矿井水综合利用率均满足要求，矿井后续按要求开展清洁生产审核、创建绿色矿山基础上，本项目建设满足绿色矿山建设及黄河流域环境保护相关要求。

18.2.3 环境保护相关规划相符性

本项目位于宁夏灵武市白土岗乡，属于宁东煤炭基地中的规划矿区中的生

https://pan.baidu.com/s/1wAdmdNjS3kDamA1UXaJ9Pg?_at_=1730080477016#list/path=%2Fsharelink1462894068-347878566987714… 698/709

产矿井，被列为保供煤矿。矿井严格按照相关规程设计，采深小于1000m，矿井水全部综合利用，项目建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治“十四五”规划》《宁夏回族自治区非常规水源利用规划（2021—2025年）》《宁夏回族自治区自然资源保护和利用“十四五”规划》等相关规划提出的要求。

18.2.4 规划及规划环评相符性

本项目矿井水及生活污水全部实现综合利用，煤矸石全部综合利用，本项目满足规划环评规划方案和生态环境准入清单相关要求，在落实开展清洁生产审核且后续开发过程中持续开展跟踪监测、实施清洁生产审核、留设防隔水煤柱等的前提下，本项目的运行符合规划环评和审查意见要求。

18.2.5 生态环境分区管控及“三区三线”符合性

本项目不涉及生态保护红线，在落实相关污染防治措施情况下，项目建成后废气达标排放，废水全部综合利用，固体废物可得到妥善处置，项目建设不会降低区域环境质量。项目建设无能源利用限制，项目建设符合“三线一单”要求。

对照吴忠市“三区三线”划定成果分析，银星一井井田范围不涉及生态、城镇空间，距东侧生态保护红线最近距离为180m；涉及基本农田面积为80.9716hm^2，通过地面平整和井下优化开采工艺等措施减缓井田开采对基本农田种植适宜性破坏，通过采取减缓措施情况下，对永久基本农田的影响较小，符合“三区三线”管控要求。

18.3 项目区环境现状及保护目标

18.3.1 生态环境现状及保护目标

本项目行政区划隶属灵武市白土岗乡，属于《宁夏生态功能区划》中的灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区；评价区是以天然牧草地为主的农业型土地利用结构；植被类型以温带草原植被为主；井田东侧外侧的海子井湿地公园内的主要保护对象为国家I级保护动物遗鸥（*Larus relictus*）和全球极危物

种青头潜鸭（*Aythya baeri*），国家II级重点保护野生动物红隼、红脚隼和纵纹腹小鸮等11种宁夏重点保护野生动物；调查期间未发现未见国家重点保护植物和特有植物，分布有国家II级重点保护野生植物甘草；评价区生态系统生产力处于较低水平，在受到人类活动干扰后，其抵抗力和恢复能力都较弱，评价区生态完整性处于较低水平。

根据调查，宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区位于本项目评价范围外，矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为4.0km、10.5km，从地下水水力联系和污染影响角度分析，不会受到本项目影响。井田东侧边界外约180m处分布有宁夏宁东海子井自治区级湿地公园，受煤炭开采影响范围内存在永久基本农田和基本草原。

18.3.2 地下水环境现状及保护目标

银星一井井田内总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造，褶曲、断裂构造较发育，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，背斜西翼在第13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了B1背斜和X1向斜、背斜东翼在第9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。井田地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T_3s，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J_2y）、直罗组（J_2z）、安定组（J_3a）；白垩系下统保安群（K_B，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（E_3q）和第四系（Q）。现状监测结果表明，矿井周边地下水监测井中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物均出现不同程度超标，均不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，水质较差。

根据调查，井田周边无集中饮用水源地保护区和集中饮用水源井、与地下水相关的其他保护区，根据区域以往地下水水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义含水层结构，区域内民井取水主要位于第I含水层组第四系上更新统马兰组（Qp^{3m}）内，含水层富水性弱，无饮用水供水意义。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，将第四系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。

18.3.3 地表水环境现状及保护目标

本项目井田范围内地表水体主要为南湖蓄水工程，本次环评期间监测结果表明：南湖蓄水工程水质不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，监测因子中高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总氮、氟化物均超标；其余指标符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

18.3.4 大气环境现状及保护目标

宁夏回族自治区生态环境厅发布的宁夏回族自治区生态环境厅发布的《2023年宁夏生态环境质量状况》中2023年银川市剔除沙尘天气后的统计数据，银川市2023年$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2年平均浓度、CO 24小时平均第95百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求；PM_{10}、O_3日最大8h滑动平均质量浓度第90百分位数均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求。因此，银川市属于不达标区。本次环评期间监测可知，各监测点位TSP日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的要求。

本项目环境空气保护目标主要为半个滩村，受影响敏感点分散且人数较少。

18.3.5 声环境现状及保护目标

矿井井田范围内无学校、医院等声环境敏感目标，矿井工业场地周边200m范围内无声环境敏感目标，评价期间现状监测表明：南部风井场地场界昼间噪声值为45～54dB(A)，夜间噪声值为41～50dB(A)，均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区标准限值要求；矿井工业场地场界声环境质量现状较好。

18.3.6 土壤环境现状及保护目标

本项目井田范围分布耕地、林地和天然牧草地等，包含永久基本农田及基本草原。本次环评期间对井田范围内、外的土壤环境进行了监测，监测结果表明：本项目建设用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤

污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值，未出现超标现象；农用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值要求，未出现超标现象。

18.3 环境影响及减缓措施

18.4.1 生态环境影响及减缓措施

本项目建设期间的主要影响途径为新增占地、土方开挖及车辆运输影响，地面扰动主要包括主工业场地改扩建、南部工业场地、管线工程和供电线路等，通过落实施工期临时措施基础上，施工期生态影响总体较小。项目运行期生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，进而间接影响土地利用、土壤、植被以及野生动物的生存环境，根据预测分析，项目地表沉陷带来的生态影响总体较小。矿井运行地表沉陷影响范围内主要保护目标包括野麦子塘村、S308盐中线、乡村道路、规划建设石银铁路专用线、规划青山—灵州750kV输电线路、南湖蓄水工程（海子井湿地公园）、永久基本农田、基本草原及矿井蓄水池等，通过采取设置保护煤柱、搬迁和随沉随填治理措施等的基础上，地表岩移及地面沉陷带来的影响可得到一定控制，后续通过实施开展全生命周期的岩移观测、生态监测等掌握生态影响规律，并适时增补生态影响减缓措施；通过落实保护性开采措施、加大治理力度及改善基本农田区域农田水利设施等措施保障沉陷区内永久基本农田种植适宜性，通过人工补植和围栏封育等措施确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。

18.4.2 地下水环境影响及减缓措施

根据区域以往地下水水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义含水层结构。根据计算，在考虑一煤、三煤禁采区和其他煤层风氧化带保护煤柱后，各煤层开采后导水裂缝带发育高度约11.17m～77.38m，最大高度发生在第10剖面的H704孔，矿井主要影响集中在煤系地层（延安组）；局部区域发育至上覆直罗组地层，最大导入高度为13勘探线的H901孔，总体上不会穿透直罗组；在直罗组煤层受到剥蚀，新生界超覆煤系地层区域，导裂带发育

高度距离新生界底部最小距离为17.11m，不会对第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）潜水含水层。煤系地层为侏罗系中统延安组，煤炭开采将直接扰动煤系地层含水层组，随着煤矿的开发，各煤层顶板隔水层将全部被导通，含水层组被全部联通，含水层组内的地下水将被全部疏干，含水层组中的地下水以矿井水的形式排出，矿井对煤系地层地下水位及流场的影响较大，煤炭开采形成的矿井涌水均全部综合利用，对区域水资源影响较小。

根据分析，本项目主要地下水污染源为矿井工业场地内的油脂库、危废暂存间、生活污水处理站、矿井处理站、化粪池及蓄水池等，本次重点对矿井水处理站内浓水泄漏污染影响进行了分析。根据预测分析，矿井水处理站浓水转输池发生渗漏情况下，场界处预测浓度均低于区域内潜水含水层的现状监测值，且项目评价范围内无水源地等地下水敏感点，对区域潜水含水层影响较小。工业场地保护煤柱留设后煤系地层无采动缝隙，使其与煤系地层含水层水力联系微弱，可避免废污水下渗影响下覆含水层系，地面设施的污水下渗对下伏含水层影响较小。

本项目在做好水资源综合利用工作，落实各设施的日常监管及跟踪监测措施，出现渗漏现场时及时采取防治措施的基础上，可进一步降低项目建设对地下水资源及水质的影响。

18.4.3 地表水环境影响及减缓措施

本项目扩能达产后，矿井正常生产期间的废污水类别基本不变，主要为矿井涌水、工业场地生活污水和煤炭洗选期间产生的煤泥水。其中，煤泥水经处理后闭路循环，不外排；工业场地生活污水产生量为445.33m³/d，经主工业场地内1套现有的30m³/h（720m³/d）生活污水处理系统采用生物接触氧化法处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后用于场区绿化、场区及道路抑尘、选煤厂补充水等，不外排；矿井水量约18312m³/d，经现有矿井水处理站及扩建后的深度处理系统采用“预处理+三级反渗透+MVR蒸发结晶系统”联合处理至预处理出水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），深度处理产品水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、

《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值后，通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用，不外排。本项目矿井水和工业场地生活污水全部能够实现综合利用，无废水排入外环境，不会对区域地表水环境产生影响。

18.4.4 环境空气影响及减缓措施

本项目大气污染源主要为煤炭开采、输送、储存、筛分、破碎、洗选等环节产生的粉尘，以及煤矸石充填系统粉尘、临时排矸场扬尘、南部风井场地灌浆站粉尘、道路扬尘等。其中，井下掘进过程中均采取抑尘措施；原煤输送、转载采用全封闭输送方式，储存设施利用现有全密闭筒仓；原煤破碎、筛分、智能干选及块精煤破碎等处理系统均布置在封闭车间内，并采用布袋收尘及喷雾降尘措施；煤矸石充填系统采取全封闭输送及粉料储存方式、设置动力除尘设备及布袋除尘器等进行粉尘排放抑制；临时排矸场设置围挡设施，落实覆土碾压、洒水抑尘措施；南部风井场地灌浆站内矸石粉料采用密闭储罐储存，投料环节采取抑尘措施；矿井工业场地内部道路及外运道路全部硬化且定期进行洒水抑尘；运输车辆限载限速，装满物料后加盖篷布等措施来控制装卸、运输扬尘。在采取科学、合理的扬尘治理措施，落实清洁运输要求，提升运输车辆的清洁化水平，逐步采用电动车辆或氢能源驱动的车辆替代燃油驱动车辆；在条件成熟的情况下加大铁路运输比例，或采用清洁能源运输车辆替代汽车运输将煤炭产品运往下游用户的情况下，矿井运营期的污染物排放量较少。在严格落实各项扬尘治理措施并保证治理效果的情况下，本项目主要污染源排放的粉尘（或扬尘）1小时最大质量浓度贡献值全部能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求，占标率均小于10%。因此，矿井正常运营对区域环境空气质量影响较小。

18.4.5 声环境影响分析及减缓措施

本项目扩能后，新增噪声源主要包括破碎机、筛分机、除尘风机、引风机、空压机、制氮机及各类物料泵等室内固定声源，以及通风机房一排风口等室外固定声源，在采取了隔声、消声、基础减振等降噪措施后，经预测分析，

严禁复制

矿井主工业场地和南部风井场地场界昼间、夜间噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中3类标准要求，且各工业场地周边无声环境敏感目标分布，项目运营对区域声环境影响较小。建设单位须做好噪声防治措施的日常检修、维护工作，确保降噪措施有效；运输车辆应避免超载、超速，定期维护道路路面完好，进一步降低公路运输噪声的影响。

18.4.6 固体废物环境影响分析及减缓措施

本次扩建井巷工程为新凿3条井筒及新增13采区，13采区投产时（12煤1个面），总工程量为26975m，其中煤巷13986m，岩巷12989m；掘进总体积514143m³，其中岩巷317885m³、煤巷196258m³。矿井井巷工程煤巷以回收煤炭资源为主，岩巷掘进过程中岩土优先用于南部风井场地及主工业场地新增用地的场地平整，9.26万m³不能利用部分送临时排矸场暂存利用。施工期间的建筑垃圾外运处置及生活垃圾依托工业场地现有设施收集处理。本项目建设过程中无固体废物外排。

本项目运营期掘进矸石的产生量为14.85万t/a，全部用于填充井下废弃巷道，掘进矸石不出井；洗选矸石产生量为65万t/a，在主工业场地建设洗选矸石充填系统，采用高位注浆工艺充填采空区，同时利用地面灌浆系统实施灌浆充填，扩建达产后矿井需结合区域相关规划计划实施生态治理和生产建材等多途径实现煤矸石综合利用，落实规划环评要求；洗选矸石综合利用不及时，利用现有临时排矸场暂存利用；选煤厂及矿井水站污泥脱水后掺入末煤产品中出售；矿井水处理站蒸发结晶工艺的结晶盐（硫酸钠、氯化钠）用作盐化工原料对外销售，蒸发结晶产生的少量杂盐外委处置，环评要求对其进行危险特性鉴别，，在鉴别前暂按危废进行管理；生活污水站污泥送环卫部门统一处置；各工业场地生活垃圾经垃圾箱进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置；危险废物利用现有危废暂存间暂存，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。

因此，本项目所产生固废对区域环境的影响较小。

18.4.7 土壤环境影响分析及减缓措施

本项目运营期工业场地内各股废污水经分类、分质处理后全部进行综合利

用，不外排；各类固体废物均能够得到妥善处置或综合利用，不随意堆放、弃置；严格落实工业场地分区防渗要求及发生渗漏情形下的补救措施；落实井田开采区相关环境保护与管理措施，可避免造成土壤污染影响，对区域土壤环境的影响较小。

18.4.9 对生态敏感区影响分析

根据区域地质及水文地质条件分析，DF5断层东侧下盘分别为第四系（Q）、古近系清水营组（E_3q）、白垩系下统保安群（K1B）、侏罗系上统安定组（J_3a）、侏罗系中统直罗组（J_2z）、侏罗系中统延安组（J_2y）等，西侧上盘为侏罗系中统延安组（J_2y）煤系地层。由于下盘古近系清水营组（E_3q）完整隔水层与上盘的煤系地层直接接触，阻隔了煤系地层与大南湖之间的水力联系。矿井煤系地层与海子井湿地公园无水力联系，浅部仅第四系与有联系但对湿地公园无生态供水意义，井田煤层采动及地表沉陷均对海子井湿地公园影响的可能性小，项目建设对湿地公园的无污染影响，项目建设对海子井湿地公园影响小。

矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为4.0km、10.5km，井田所在区域地形总体低于保护区，浅层地下水影响范围不会影响到保护区范围，矿井废污水全部综合利用，煤矸石实施井下充填开采，其他固废全部综合利用，不会损害保护区内的环境质量。从水文地质、水力联系和污染影响角度分析，矿井开发对白芨滩自然保护区的影响很小。

18.4.10 清洁生产及碳排放分析

本项目运营期工业场地内各股废污水经分类、分质处理后全部进行综合利用，不外排；各类固体废物均能够得到妥善处置或综合利用，不随意堆放、弃置；严格落实工业场地分区防渗要求及发生渗漏情形下的补救措施；落实井田开采区相关环境保护与管理措施，可避免造成土壤污染影响，对区域土壤环境的影响较小。

18.4.11 环境风险分析

本项目风险源包括油脂库及危废暂存间泄漏及火灾、爆炸风险、矿井水处

严禁复制

理设施发生破裂后的泄漏风险，以及粉尘治理设施粉尘非正常状况下的排放风险。矿井工业场地周边无重要环境敏感目标分布，在严格落实设计方案及报告书提出的各项风险防范措施和应急要求，并严格环境管理、做好煤矿突发环境事件应急预案修编，加强矿区风险应急演练，确保风险防范及应急措施科学、有效的情况下，本项目环境风险可防可控，不会对外环境造成大的危害影响。

18.5 公众参与

本次公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》有关规定进行，通过报纸发布公告信息及张贴公示等形式，广泛公告项目建设的基本情况及环境影响评价情况。建设单位于 2023 年 11 月 24 日在灵武市人民政府网进行信息公告；于 2024 年 8 月 26 日在网络平台发布了《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目环境影响评价征求意见稿公示》，同时先后于 2024 年 8 月 23 日、8 月 26 日在新消息报进行发布了《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目环境影响评价征求意见稿公示》，公示期间无反馈意见。

18.6 建设项目的环境可行性总结

本项目建设符合产业政策、国家和地方相关法律法规、规划及环保要求，符合项目所在地“三线一单”“三区三线”管控要求，符合矿区规划及规划环评要求。本次评价对项目施工期和运营期污染源源强对环境造成的影响进行预测、分析，在采取设计和评价提出的完善的污染防治措施、沉陷治理及生态恢复措施后，项目对大气、地表水、地下水和生态环境等的影响较小，分析表明本项目所采用的生产工艺技术合理，拟采取的污染防治措施技术可行、经济合理，技术经济上可行，在切实落实本报告中提出的各项污染物防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境功能，环境风险可防、可控。因此，从环境保护的角度来看，本项目在该区域内建设是可行的。

18.7 建议

(1)项目应持续开展地表沉陷进行观测，加大矿山的环境恢复治理工作，按要求开展地表沉陷治理及生态恢复；

(2)建设单位应及时拓展运营期煤矸石综合利用途径，切实落实煤矸石全部

综合利用要求。